



PASEO Y CARRIL BICI EN LAGO DE AS PONTES

TRAIL SURROUNDING THE AS PONTES LAKE



TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL
ANTEPROYECTO DE FIN DE GRADO
JUNIO 2016

ALBA LOSADA DURÁN



ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DOCUMENTO 1: MEMORIA

A- MEMORIA DESCRIPTIVA

B- MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO 1. ESTUDIO FOTOGRÁFICO

ANEJO 2. ANTECEDENTES

ANEJO 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE
ALCANCE Y TRAZADO.

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE
PAVIMENTO.

ANEJO 5 .ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE
PASARELA

ANEJO 6 .DIMENSIONAMIENTO DE LA
PASARELA

ANEJO 7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO 8. HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

ANEJO 9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 11. PLANEAMIENTO URBANISTICO

ANEJO 12. EXPROPIACIONES

DOCUMENTO 2: PLANOS

1. SITUACIÓN GENERAL

2. SITUACIÓN ACTUAL

3. PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN

4. PLANTA DE TRAZADO

5. PERFILES TRANSVERSALES

6. PERFIL LONGITUDINAL

7. SECCIONES TIPO

DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

3. PRESUPUESTO

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



MEMORIA DESCRIPTIVA



- 1. Introducción**
- 2. Antecedentes.**
- 3. Objeto del anteproyecto.**
- 4. Situación actual**
- 5. Trabajos previos.**
- 6. Estudio de impacto ambiental**
- 7. Estudio de alternativas**
- 8. Expropiación y disponibilidad de los terrenos.**
- 9. Resumen presupuesto.**



1.-Introducción.

La redacción de este anteproyecto pretende completar los requisitos de la asignatura Proyecto de Fin de Grado (PFG) del 4º y último año del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil (Grado TECIC) que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

Dado el carácter académico de este anteproyecto hay que destacar que está sometido a limitaciones y simplificaciones.

A pesar de lo anteriormente expuesto, el anteproyecto ha sido redactado respetando los aspectos técnicos fundamentales y los formalismos propios de este tipo de documentos.

El presente anteproyecto lleva por título **“Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes”** y consta de 3 documentos: Memoria, Planos y Presupuesto.

Autor	Alba Losada Durán
Título TFG	“Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes”
Title TFG	Trail surrounding the As Pontes Lake.
Fecha	20 de Junio de 2016
Tutor	Gonzalo Mosqueira Martinez

2.Antecedentes.

Endesa Generación S.A. finalizó en diciembre de 2007 la explotación del yacimiento de lignito de As Pontes de García Rodríguez (A Coruña).

Las labores desarrolladas a lo largo de la vida de la explotación dieron lugar a un hueco minero de 892 m3 y una escombrera exterior que ocupa un área de 1.150 ha.

La recuperación ambiental de los terrenos excavados se llevó a cabo mediante la creación de un lago artificial en el hueco minero, lo que dado lugar a la aparición de una nueva masa de agua en la cuenca del río Eume. También forma parte de esta recuperación ambiental las distintas actuaciones en las 400ha que bordean el lago. Estas actuaciones se derivan de las recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental y de las necesidades de protección de las orillas del lago frente al oleaje, a las que se suman otras de carácter recreativo.

El lago creado en el hueco minero está alimentado por los cauces del río Illade, los arroyos Meidelo, Uz y Chao y los canales que circundan la escombrera de estériles de la mina. Su desagüe al Eume se produce a través del cauce del río Carracedo, cuya cuenca fue excavada durante la etapa de explotación de la mina.

Se plantea también la reutilización de distintas instalaciones de la mina para dotar al área de servicios varios. La propuesta presentada constituye una solución medioambiental de alto valor ecológico y paisajístico, que además generará un valor añadido a la economía del entorno, que paliará el declive producido como consecuencia del agotamiento de la actividad industrial, haciendo sostenibles los planteamientos medioambientales introducidos.

3.Situación actual.

Las obras a realizar en este anteproyecto se encuentran en las cercanías del núcleo de la villa de As Pontes de García Rodríguez.

3.1.Entorno

El Concello de As Pontes de García Rodríguez se encuentra en 43º 26’’ N y 7º 50’’ O, con una superficie de 249, 37 Km2 es el de mayor tamaño de la provincia de A Coruña en la cual se encuentra enmarcado administrativamente. Se encuentra a una altitud media respecto al nivel del mar de 340 m, con una población del entorno de los 12.000 hab.

El concello limita al norte con los concellos de Mañón y Ortigueira, al este y sureste con los de Muras y Xermade, al suroeste con el de Monfero y al oeste con Capela, San Saturnino y Somozas.

Debido a que el municipio de As Pontes es el de mayor tamaño de la provincia de A Coruña se puede encontrar en él una gran variedad de paisajes distintos. El Monte Caxado, al norte, constituye con sus 756 metros el punto más elevado del municipio y de la provincia. A su alrededor tenemos otras montañas como Pena da Loba (658m), macizo Sucadio (667 m), los macizos de Penas de Noche (626 m) o el de Deveso (558 m).

Los ríos que discurren por el municipio son en general caudalosos, con un régimen bastante regular. Destaca entre ellos el Eume, que tiene una extensión de 9 kilómetros.

En el municipio se asienta la mayor parte del bosque natural protegido Fragas del Eume que es un bosque atlántico que bordea el embalse del Eume.

La economía de As Pontes de García Rodríguez depende principalmente de la industria, donde destaca el sector de generación eléctrica, aunque también dispone de núcleos de población dedicados a la agricultura y a la ganadería.

Su principal industria es la central térmica. Es la más grande de España, y su chimenea, Endesa Termic, con 357 metros de altura, es la construcción más alta del país. Tiene una potencia de 1.400 megavatios, inusualmente elevada en este tipo de centrales.



3.2. Zona de actuación

El paseo descrito en este anteproyecto se localizará en los márgenes perimetrales del lago de regeneración minera. De esta forma, se crea un nuevo espacio acuático sin precedentes en España, creándose un lago de uso recreativo.

El lago de As Pontes es el resultado de la inundación del hueco minero producido por la excavación del yacimiento de lignito pardo de As Pontes de García Rodríguez, en A Coruña.

Este yacimiento comenzó a formarse hace 29 millones de años, finalizando hace 21, por lo que el proceso sedimentario duró alrededor de 8 millones de años. El depósito productivo estaba configurado por una potente serie sedimentaria de edad terciaria encajada en un macizo de filitas y cuarzo-filitas del Paleozoico. La serie terciaria objeto de explotación se constituye por una alternancia rítmica de arcillas y lignito, que abarcaba una longitud de 7 km, con una anchura máxima de 3 km. El núcleo urbano de As Pontes se asienta en el extremo del borde oriental del yacimiento.

El hueco minero en el que se sitúa el lago tiene una longitud de 6,2 km, con anchuras máximas de 2,9km en los bordes y de 1,5 km en la zona central, con una profundidad máxima de 288 metros, ocupando una extensión de 11,8 km2. Este hueco se subdivide en dos grandes zonas de explotación, que han condicionado la topografía del vaso del lago: el Campo Oeste con una profundidad excavada de 288 m y el Campo Este con 235 m.

Parte de los estériles (arcillas y filitas) de la explotación se acopiaron en el interior del Campo Este, conformando una escombrera que actúa como protección del talud excavado más próximo al núcleo urbano de As Pontes.

El lago se creó mediante la derivación de varios cauces hacia el hueco minero, que aportaron los 547 hm3 de agua necesarios para alcanzar la cota de rebose, situada en el cauce del río Carracedo, afluente del Eume.

La masa de agua abarca una superficie de 865 hectáreas con una longitud y anchura máximas de 5km y 2,2 km, respectivamente. La cota de rebose se sitúa a +331,24 m.s.n.m. y la profundidad máxima es de 206 m.

Actualmente el lago está alimentado por las aguas procedentes de las cuencas del río Illade, los arroyos Meidelo, Uz y Chao y la escombrera exterior, así como la precipitación sobre el propio lago. Con estas aportaciones se mantiene un flujo natural de aguas que favorecen el correcto mantenimiento de los ecosistemas acuáticos.

El estado actual del lago y su entorno se muestra en el Documento nº 2: Planos, en el plano número dos.



4. Objeto del anteproyecto

La construcción del paseo y carril bici en el lago de As Pontes está destinado para el uso y disfrute de la población del nuevo entorno que nace con la creación del lago. Nace también la necesidad de un acondicionamiento de la zona, para dotarla de unos espacios destinados al ocio y descanso.

El presente anteproyecto se enmarca dentro de un ambicioso proyecto de regeneración medioambiental de una zona altamente degradada por industrias contaminantes asentadas en el entorno.

El proyecto se inicia con la regeneración de la escombrera de estériles provenientes de la extracción minera, zona que a día de hoy presenta la mayor biodiversidad natural de toda la comunidad autónoma gallega, proceso continuado por el llenado del hueco minero con la generación del lago y completado por actuaciones inscritas en el entorno de esta nueva superficie acuática como puede ser la creación de una isla ornitológica para la cría y hábitat de aves protegidas, instalaciones para embarcaciones, creación de una playa... Dentro de estas actuaciones encaminadas a aumentar el valor del lago se enmarca la obra diseñada en el presente anteproyecto.

A la par de complementar este proyecto de regeneración también se pretende a través de estas actuaciones cambiar el sistema económico del entorno de forma que se reduzca el peso económico de la industria contaminante y se abran puertas a un sistema económico basado en el sector servicios, menos contaminante y enfocado al medioambiente y su disfrute. En ese aspecto, favorecer las actividades de ocio medioambiental.

5. TRABAJOS REALIZADOS.

5.1. Cartografía y topografía.

La cartografía base utilizada ha sido obtenida principalmente del centro de descargas del IGN. En concreto se han utilizado los siguientes recursos:

- Mapa Topográfico Nacional en soporte digital a escala 1:5.000, que proporciona curvas de nivel cada 5 metros.
- Ortofoto del PNOA Máxima Actualidad.

Dado el carácter de anteproyecto de este documento se considera que la precisión de la topografía proporcionada por los mapas anteriormente descritos apoyada en medidas de campo es suficiente y no hay necesidad de interpolar las curvas de nivel.

Además, se han empleado otros mapas auxiliares de distinta naturaleza para localizar la zona, reconocer los diferentes usos del suelo, el límite del DPMT, etc.

5.2.Geología y geotecnia.

El presente estudio Geológico se basa en la información tomada de la hoja número 22, Pontedeume, del Mapa Geológico de España publicado por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España) a escala 1:50.000 y del cuadernillo asociado a dicha hoja y el mapa geológico de la “Mina de As Pontes” facilitado por la empresa ENDESA.

Se realiza un estudio geotécnico general, a través de la información obtenida por el Mapa Geotécnico General publicado por el I.G.M.E. a escala 1:200.000, la zona de este proyecto se encuentra ubicada en la Hoja 1 de dicho mapa.

La composición geológica de la cuenca sedimentaria terciaria de As Pontes está constituida por dos complejos estratigráficos diferenciados:

- El Dominio del “Ollo de Sapo” configurado por formaciones paleozoicas y precámbricas
- Los sedimentos terciarios y cuaternarios que recubren a las formaciones anteriores.

Las formaciones Precámbricas están constituidas por materiales porfiroides de la facies “Ollo de Sapo” y se distinguen en pequeños afloramientos en la zona este de la cuenca en el entorno de la villa de As Pontes.

Los materiales en el entorno del yacimiento de lignito, es decir en la localización del presente proyecto pertenecen mayoritariamente al Ordovícico, pudiendo clasificarse como:

- Ordovícico Inferior constituido principalmente por cuarcitas (cuarcitas y liditas) con afloramientos abundantes de filita. Se extiende desde los límites marcados por las formaciones precámbricas hasta el estrechamiento central de la cuenca.
- Ordovícico Superior formado casi exclusivamente por filitas de tonalidades variadas y presentando cuarcita y cuarzofilita intercalada, localizándose de forma extendida en la zona oeste de la cubeta sedimentaria.

También se encuentran algunos materiales silúricos en la zona noroccidental del yacimiento minero. Estos materiales se disponen en franjas o bandas más o menos paralelas y de diversos espesores atravesando la depresión que constituye la cuenca en dirección NNE-SSW.

El análisis se basa en sondeos, trabajos de campo y ensayos de laboratorio cuyos resultados se encuentran detallado en el Anejo nº 7. Geología y Geotecnia de la Memoria Justificativa.

5.3 Hidrología e hidráulica

En el apartado 3.1.Situación Actual ya se ha descrito el lago de As Pontes. Además de la información expuesta anteriormente, se necesitan más datos para realizar un correcto estudio hidrológico y el posterior estudio hidráulico.

Los cálculos se detallan en el Anejo nº 8. Estudio Hidrológico e hidráulico de la Memoria Justificativa. A continuación se resumen los resultados.

Debido al corto espacio de tiempo transcurrido desde la integración del lago de As Pontes en el sistema hidrológico del río Eume, no se dispone de una serie histórica lo suficientemente amplia para poder definir la zona inundable en el caso de la máxima crecida ordinaria.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha desarrollado un modelo matemático que permita simular el comportamiento del lago a lo largo de un periodo de tiempo suficientemente largo. A partir de los resultados obtenidos con dicho modelo se ha establecido el nivel de inundación correspondiente a la máxima avenida ordinaria.

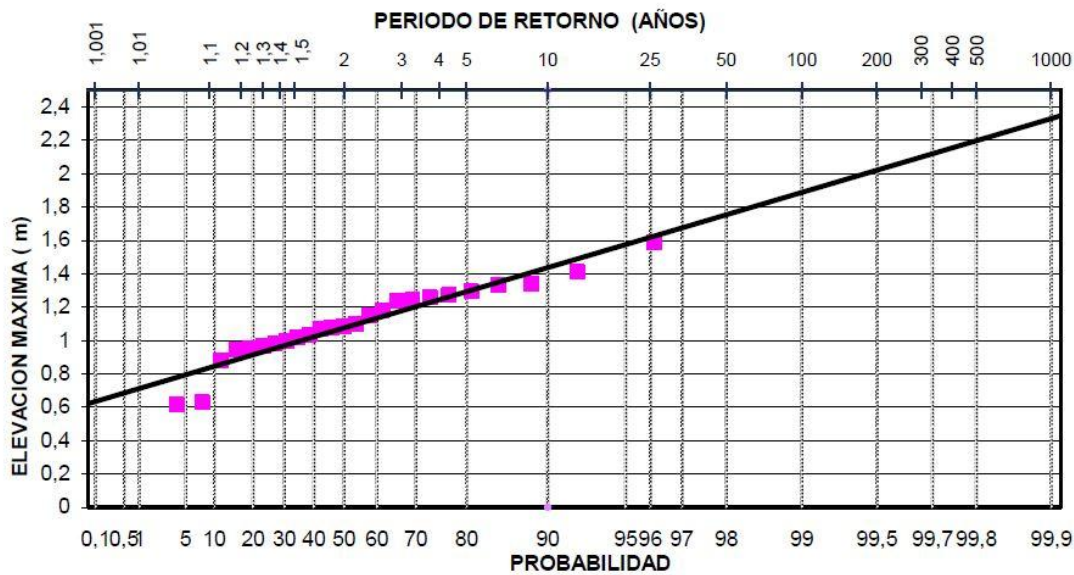
En el APENDICE II se recoge la información relativa al modelo matemático empleado, de tal forma que se puede conocer la elevación de la lámina de agua respecto a la cota de rebose del lago, a lo largo del periodo de estudio considerado.

Los resultados obtenidos con el modelo matemático se resumen en la siguiente tabla:

Año Hidrológico	Elevación máxima (m)	Fecha	Año Hidrológico	Elevación máxima (m)	Fecha
1989-1990	1,099	21/12/1989	2002-2003	1,077	01/12/2002
1990-1991	1,238	30/10/1990	2003-2004	1,294	03/12/2003
1991-1992	1,066	14/11/1991	2004-2005	0,950	30/10/2004
1992-1993	1,272	06/12/1992	2005-2006	1,086	20/02/2006
1993-1994	1,342	05/01/1994	2006-2007	1,411	08/12/2006
1994-1995	1,331	23/01/1995	2007-2008	0,883	15/01/2008
1995-1996	0,982	01/01/1996	2008-2009	1,182	25/01/2009
1996-1997	0,998	22/11/1996	2009-2010	0,966	06/12/2009
1997-1998	1,258	30/04/1998	2010-2011	1,242	20/11/2010
1998-1999	0,943	08/03/1999	2011-2012	0,615	19/04/2012
1999-2000	1,033	27/12/1999	2012-2013	1,149	19/01/2013
2000-2001	1,589	06/11/2000	2013-2014	1,018	09/02/2014
2001-2002	0,627	06/02/2002			



Aplicando una distribución de Gumbel a la serie anterior, se puede definir la elevación de la cota del lago correspondiente a la máxima avenida ordinaria. De esta forma, la serie histórica modelizada se refleja en la siguiente figura:



A la que corresponden los siguientes valores en función del periodo de retorno considerado:

Periodo retorno (años)	2,33	3	5	10	25	50	100	200	500
Elevación máxima (m)	1,12	1,18	1,30	1,45	1,64	1,78	1,92	2,06	2,24

Para definir la cota que alcanza la lámina de agua en la máxima crecida ordinaria se han calculado dos valores:

a) Partiendo de la serie histórica resultante de la aplicación del modelo matemático, el valor medio de los máximos anuales de los últimos diez años es de 1,05 m, por lo que la elevación de la lámina del lago alcanzará la cota **+332,29 m.s.n.m.** (331,24+1,05).

b) Considerando un periodo de retorno de 2,33 años, la distribución de Gumbel refleja una sobreelevación de 1,12 m respecto a la cota de rebose, lo que significa que el lago alcanzará la cota **+332,36 m.s.n.m.** (331,24 + 1,12).

Teniendo en cuenta los valores anteriores, y considerando el escenario más desfavorable, se propone que la línea de máxima crecida ordinaria se sitúe en la cota **+332,36 m.s.n.m.**, valor correspondiente al periodo de retorno de 2,33 años, resultado del estudio estadístico de la distribución de elevaciones máximas anuales.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto de las características del que nos ocupa no está contemplados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental y, en consecuencia no se encuentra sometido a Evaluación de Impacto Ambiental. Tampoco queda contemplado la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

No obstante, se desarrolla a continuación una Evaluación de Efectos Ambientales de acuerdo con la Ley 21/2013 ya que podemos considerar este proyecto como un proyecto de regeneración medioambiental, que podría llegar a convertir la zona en espacio protegido perteneciente a Red Natura. A mayores, pasará a formar parte del DPH el día que se ceda la titularidad.

En el **ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** de la Memoria Justificativa se hace una aproximación detallada a todos los condicionantes de la zona, así como todos los factores capaces de causar un efecto negativo sobre diferentes valores ambientales.

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

7.1. ALTERNATIVAS .

En este anteproyecto se plantea un estudio de alternativas referente al alcance y trazado en planta del paseo y carril bici en el Lago de As Pontes, con el objetivo de elegir la mejor opción.

Además, se realiza un estudio fotográfico de la zona para reforzar el objeto del anteproyecto y permitir un mayor conocimiento de la zona al lector. Este estudio fotográfico se detalla en el **ANEJO Nº 1. ESTUDIO FOTOGRÁFICO** de la Memoria Justificativa.

Se proponen 3 alternativas diferentes de trazado en planta para las cuales se ha empleado el programa ISTRAM/ISPOL, estableciendo un eje sobre el terreno y ayudando a verificar el movimiento de tierra y las pendientes que generaría, definiendo con rigor cada alternativa.

El procedimiento de cálculo llevado a cabo con dicho programa se detalla en el **ANEJO Nº 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ALCANCE Y TRAZADO** de la Memoria Justificativa.

Para el diseño de cada una se han tenido en cuenta una serie de condicionantes y criterios que facilitarán la integración del paseo en el entorno, afectando lo menos posible al ecosistema.

Entre ellos, destacan:

- El carácter de total accesibilidad que se le quiere otorgar al paseo.
- El posible aprovechamiento de caminos existentes.
- El respeto y la integración al paisaje
- El posible aprovechamiento de las pasarelas existentes.
- La accesibilidad a los puntos de interés.

A continuación, se realiza una breve descripción de las alternativas con sus características fundamentales:

ALTERNATIVA 1

Esta propuesta de trazado recoge la posibilidad de aprovechar los múltiples caminos inconexos existentes a lo largo del perímetro de la masa de agua, con el objetivo de conseguir un único camino con un recorrido homogéneo en su totalidad y una pendiente uniforme, pasando lo más próximo posible a los puntos de interés o a los senderos que conducen a ellos. Los caminos existentes cuentan con elevadas pendientes, por lo que el movimiento de tierras en esta alternativa es el más alto de las tres.

Su longitud es de 16.818,913 m, completando la totalidad del perímetro del lago, coincidiendo el punto de inicio con el de final. Al tratar de aprovechar los caminos y pasarelas existentes, esta alternativa cuenta con más de la mitad de su recorrido



alejada de la lámina de agua, lo que se traduce en numerosos tramos sin visibilidad al lago en zonas a altura considerable, a las que se accede con grandes pendientes (nunca superiores al 6%, como rige la ley de accesibilidad).

Al llegar a la zona suroeste del lago, el trazado bordea durante un tercio de su recorrido zona industrial que carece de interés para el usuario del paseo y carril bici, ya que en la mayor parte del trazado no puede disfrutar de las vistas al resto del lago.

En los anejos sucesivos se realiza un análisis más detallado de las pendientes, movimientos de tierra y otros factores de interés que suponen cada alternativa.

ALTERNATIVA 2

El trazado de esta alternativa se ha diseñado aprovechando el trazado existente en más de la mitad de su recorrido, pero a diferencia de la ALTERNATIVA 1, éste se ha ajustado al límite de DPH por lo que transcurre en su totalidad lo más próximo a la lámina de agua, aunque cuenta con tramos sin visibilidad y alejados a esta.

En esta alternativa también se ha decidido completar la totalidad del perímetro, siendo la alternativa más larga con 18.225,897 m de longitud.

Se ha tratado de ajustar lo máximo posible el trazado a la orografía del terreno a la vez que se han buscado pendientes reducidas para una circulación más cómoda de todos los usuarios.

Se bifurca en dos ramales, uno se aleja al norte para bordear el perímetro completo del lago y otro hacia el sureste dando acceso a la playa de “A Casilla” y la zona de merendero.

Al igual que la ALTERNATIVA 1, avanza hacia el suroeste pasando por la laguna litoral donde comienza un tramo de ascenso sin visibilidad durante aproximadamente 1km. A diferencia de la ALTERNATIVA 1, se ha trazado el recorrido en esta zona lo más próximo a la orilla, evitando pasar próximo a la zona industrial existente.

En consecuencia, cuenta con mucho trazado de nueva construcción que supone una afección negativa al entorno, así como la creación de tres nuevas pasarelas.

En los anejos sucesivos se realiza un análisis más detallado de las pendientes, movimientos de tierra y otros factores de interés que suponen cada alternativa.

ALTERNATIVA 3

La ALTERNATIVA 3 se ha diseñado aprovechando en menor medida que las otras dos alternativas los caminos existentes en pos de conseguir una pendiente uniforme y un recorrido homogéneo en su totalidad, con un trazado ajustado en toda su longitud al DPH, lo que le confiere unas vistas privilegiadas durante todo su recorrido por su proximidad a la lámina de agua

Se ha optado por no completar la totalidad del perímetro, con el objetivo de acercar al usuario a todos los puntos de interés mediante dos ramales con una longitud total de 12.336,651 m, la menor de las tres alternativas. Desde el suroeste hasta el sureste, se trata de una zona industrial sin interés relevante para el usuario del carril bici y paseo, por lo que se ha prescindido de trazar el paseo en esta zona.

Es la alternativa con menor movimiento de tierras. Con este trazado se busca la menor afección tanto a la naturaleza como al entorno, consiguiendo a su vez una buena adaptación al terreno y a sus elementos, causando el mínimo impacto visual posible y permitiendo el acercamiento hacia el entorno natural de la zona.

Se necesita la construcción de una única pasarela aprovechando otras dos ya existentes.

En los anejos sucesivos se realiza un análisis más detallado de las pendientes, movimientos de tierra y otros factores de interés que suponen cada alternativa

7.2. SOLUCIÓN ADOPTADA EN CUANTO A TRAZADO

Los criterios elegidos para la evaluación de las alternativas de trazado abarcarán todos los aspectos funcionales, económicos y ambientales que rodean a la construcción de la senda. Los pesos otorgados a cada uno son:

PARÁMETROS	FACTOR DE PONDERACIÓN
ECONÓMICO	0.25
FUNCIONAL	0.45
AMBIENTAL	0.3

La puntuación de las alternativas en los diferentes aspectos de los criterios comentados se realizará objetivamente asignando un 10 a la alternativa que ofrezca unas prestaciones óptimas en el criterio evaluado.

A continuación, pasamos a resumir las puntuaciones obtenidas por las tres alternativas en cada uno de los criterios, que se han estudiado en profundidad en el ANEJO 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ALCANCE Y TRAZADO.

PARÁMETRO ECONÓMICO

CRITERIOS	FACTÓR DE PONDERACIÓN
Movimiento de tierras	0,1
Longitud en pasarela	0,05
Longitud del camino	0,1

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Alternativa 1	1
Alternativa 2	8
Alternativa 3	9

LONGITUD EN PASARELA

Alternativa 1	10
Alternativa 2	4
Alternativa 3	7

LONGITUD DEL CAMINO

Alternativa 1	6
Alternativa 2	4
Alternativa 3	8



PARÁMETRO FUNCIONAL

CRITERIO	FACTOR DE PONDERACIÓN
Acceso a puntos de interés.	0,1125
Longitud con pendiente ≥ 4 %.	0,06
Longitud sin visibilidad al entorno.	0,0375
Aprovechamiento de caminos existentes.	0,09
Aprovechamiento de pasarelas existentes.	0,09
Accesos independientes.	0,06

ACCESO A PUNTOS DE INTERÉS

Alternativa 1	5
Alternativa 2	8
Alternativa 3	8

LONGITUD CON PENDIENTE ≥ 4 %.

Alternativa 1	3
Alternativa 2	9
Alternativa 3	8

LONGITUD SIN VISIBILIDAD AL ENTORNO

Alternativa 1	5
Alternativa 2	8
Alternativa 3	10

APROVECHAMIENTO DE CAMINOS EXISTENTES

Alternativa 1	10
Alternativa 2	5
Alternativa 3	4

APROVECHAMIENTO DE PASARELAS EXISTENTES

Alternativa 1	10
Alternativa 2	5
Alternativa 3	7

ACCESOS INDEPENDIENTES

Alternativa 1	5
Alternativa 2	2
Alternativa 3	2

PARÁMETRO AMBIENTAL

Parámetro ambiental	Factor de ponderación
Tramos en hábitats importantes	0,2
Integración al medio	0,1

TRAMOS EN HÁBITATS IMPORTANTES

Alternativa 1	6
Alternativa 2	4
Alternativa 3	5

INTEGRACIÓN AL MEDIO

Alternativa 1	3
Alternativa 2	3
Alternativa 3	5

Una vez analizado cada uno de estos criterios, se realiza la ponderación de los factores, y finalmente la valoración final:

Alternativa 1	0,54
Alternativa 2	0,3005
Alternativa 3	0,632855

Por lo tanto, y a la vista de los resultados, se escoge como alternativa solución la **ALTERNATIVA 3**.



7.2. FIRME Y PAVIMENTO

En el Anejo nº4. Estudio de alternativas de pavimentos, se aborda la selección del firme y la sección del paseo, describiendo los criterios empleados y justificando las opciones escogidas mediante el análisis de los distintos pavimentos.

Para la ejecución del paseo que nos ocupa se considera de vital importancia la integración y adaptación del pavimento al medio ambiente dado que la senda discurre en su totalidad por suelo en un ambiente muy natural y de gran valor ecológico. Es por esto que se considera que las alternativas de firme más adecuadas son los pavimentos terrosos, el Aripaq y la madera.

Se descarta la opción de la madera para toda la senda debido a que la gran longitud del paseo no resultaría económica. En las pasarelas, se empleará dicho material por todas las ventajas que presenta.

Por lo tanto, se selecciona el pavimento terrizo ecológico de árido compactado (Aripaq o cualquier marca de características similares), por cumplir todas las necesidades del paseo y carril bici de este anteproyecto.

7.3. ALTERNATIVAS DE PASARELA

Para la realización de los tramos en pasarela se estudian numerosas opciones, entre las que destacamos, principalmente por motivos medioambientales:

ALTERNATIVA 1: PASARELA ARCO

Este tipo de estructura resiste gracias a la forma que posee. Mediante la forma del arco se reparten las tensiones de manera que se producen compresiones a lo largo del mismo. Además es una estructura que salva una luz determinada sometida a esfuerzos de compresión donde las tracciones y flexiones puedan ser utilizables para la construcción de esta tipología de estructuras.

Se transmiten unas reacciones horizontales a los apoyos y, en consecuencia, el terreno de cimentación ha de ser capaz de resistir tales esfuerzos.

VENTAJAS
Funcional
Estética agradable

INCONVENIENTES
Empujes horizontales sobre la cimentación.
Proceso constructivo complejo.
Coste elevado

ALTERNATIVA 2. PASARELA PILOTADA

VENTAJAS
Bajo coste de ejecución
Ejecución y diseño sencillo

INCONVENIENTES
Necesidad de numerosos apoyos y cimentaciones
Luces pequeñas

ALTERNATIVA 3. VIGA EN CELOSÍA

VENTAJAS
Funcional
Económica
Fabricación industrializada, ejecución rápida.
Fácil transporte, montaje y mantenimiento.

INCONVENIENTES
Gran número de apoyos y cimentaciones en tramos largos.
Muy angulosa, acumula agua.

8.4. SOLUCIÓN ADOPTADA EN CUANTO A PASARELA

Se empleará un análisis basado en diferentes criterios, los cuales se verán ponderados según la importancia que conlleve cada uno. Atendiendo a estos criterios, se otorga una serie de pesos:

CRITERIO	FACTOR DE PONDERACIÓN
Funcionalidad	0.8
Impacto visual	1
Estética	0.9
Coste	0.6
Montaje y ejecución	0.5
Durabilidad	0.5

Las valoraciones a cada alternativa se otorgarán dependiendo fundamentalmente del material, del mantenimiento y de la vida útil. Una vez definidos los criterios de evaluación, así como una descripción de cada alternativa y su comportamiento, se lleva a cabo el análisis:

Criterio	Peso	Arco	Pilotada	Celosía
Funcional	0,8	5	9	8
Impacto visual	1	7	9	6
Estética	0,9	7	7	7
Coste	0,6	6	7	7
Durabilidad	0,5	7	6	6
Montaje y ejec.	0,5	4	5	4
TOTAL		36	43	38



Adjudicando los pesos correspondientes a cada tipología según los criterios establecidos, se obtienen los siguientes resultados.

Arco	26,4
Pilotada	32,2
Celosía	27,9

Por lo tanto, la alternativa de construcción óptima será una pasarela pilotada de madera, causando esta el menor impacto visual posible e integrándose dentro del paisaje.

8. EXPROPIACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.

La actuación se encuentra sobre propiedad de la empresa ENDESA, en cualquier caso todos estos terrenos una vez resuelto el proceso de deslinde y como consecuencia del mismo los terrenos afectados por el proyecto pasen a ser propiedad de *Augas de Galicia* organismo Público dependiente de la Xunta de Galicia encargado de la gestión de aguas interiores, así como de sus espacios colindantes. Por ello no será necesaria ningún tipo de expropiación para la realización de la obra.

9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación se presenta un resumen por capítulos del presupuesto, el cual se desarrolla en mayor profundidad en el DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	€	%
TOTAL CAPITULO Nº 1 OPERACIONES PREVIAS	3.693,59	0,18
TOTAL CAPITULO Nº 2 MOVIMIENTO DE TIRRAS	238.450,70	11,85
TOTAL CAPÍTULO Nº 3 FIRME Y PAVIMENTO	1.274.000,69	62,32
TOTAL CAPÍTULO Nº 4 EQUIPAMIENTO URBANO	433.126,32	21,18
TOTAL CAPÍTULO Nº 5 ESTRUCTURAS	49.038,75	2,39
TOTAL CAPÍTULO Nº 6 VARIOS	6.500,00	0,31
TOTAL CAPÍTULO Nº 7 GESTIÓN DE RESIDUOS	20.000,00	1,02
TOTAL CAPÍTULO Nº 8 SEGURIDAD Y SALUD	20.000,00	1,02
TOTAL	2.044.810,05	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **DOS MILLONES CUARENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS**

Alba Losada Durán

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	2.044.810,05
13 % GASTOS GENERALES (s/PEM)	265.825,30
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL (s/PEM)	122.688,60
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN S/IVA	12.433.323,95
IVA: 21% (s/ PEM + GG + BI)	510.998,03
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN C/IVA	2.944.321,98

Asciende el total del presupuesto + IVA a la cantidad de:

DOS MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS VENTIUN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 2.944.321,98

Asciende el total del presupuesto + IVA a la cantidad de:

DOS MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS VENTIUN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A Coruña, 20 de Junio de 2016.

El autor del anteproyecto:

Alba Losada Durán



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO 1. ESTUDIO FOTOGRÁFICO

ANEJO 2. ANTECEDENTES

ANEJO 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ALCANCE Y TRAZADO.

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE PAVIMENTO.

ANEJO 5 .ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TIPOLOGÍA DE PASARELA

ANEJO 6 .PREDIMENSIONAMIENTO DE LA PASARELA

ANEJO 7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO 8. HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

ANEJO 9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 11. PLANEAMIENTO URBANISTICO

ANEJO 12. EXPROPIACIONES



ANEJO 1. Estudio fotográfico

1.Introducción

2. Situación

3. Análisis fotográfico.



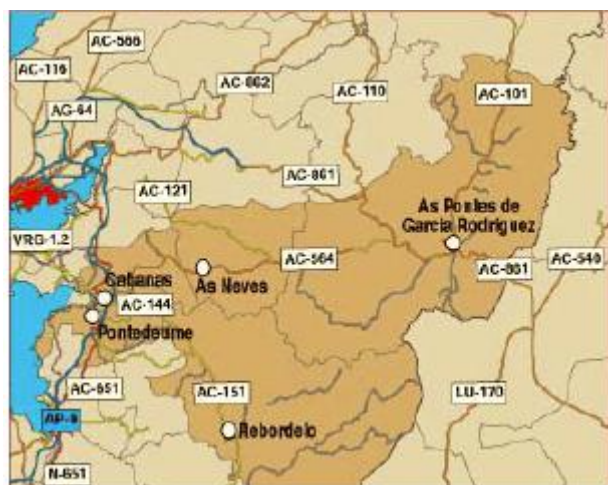
1.Introducción.

En el presente documento se pretende mostrar una visión más cercana y clara sobre el estudio mediante la aportación de diferentes fotografías de la zona de actuación.

Se aportará tanto material fotográfico aéreo, como fotografías obtenidas en visitas realizadas al campo.

2. Situación.

As Pontes de García Rodríguez es un municipio de la provincia de La Coruña, Galicia, perteneciente a la comarca del Eume. Situado en el noroeste de la provincia, destaca por ser el municipio más grande de la misma. Limita al norte con los municipios de Mañón y Ortigueira, al este y sureste con los de Muras y Xermade, al suroeste con el de Monfero y al oeste con A Capela, San Sadurniño y As Somozas.



3.Análisis fotográfico

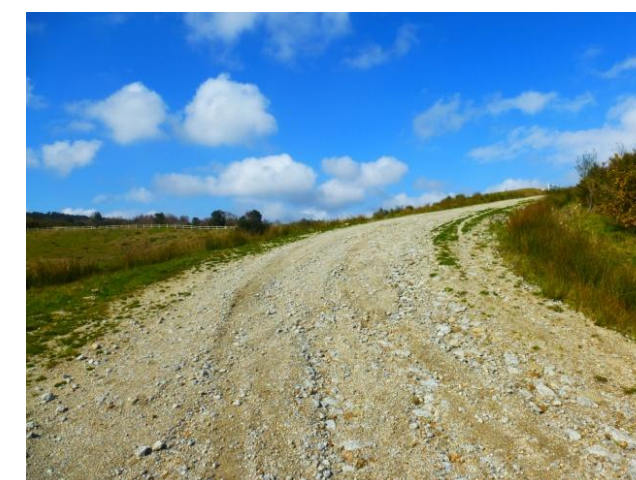
Entrada al Lago de As Pontes e inicio del carril bici y paseo objeto del anteproyecto.



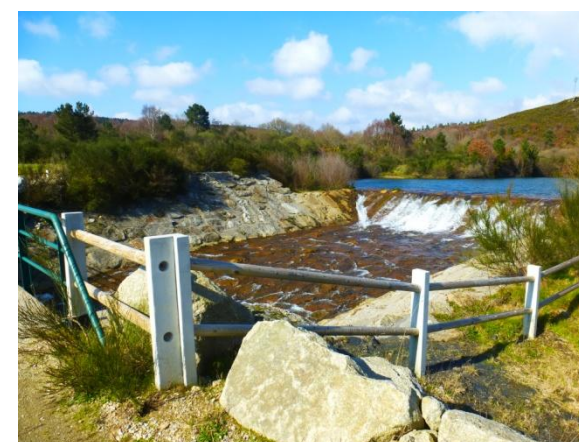
Acceso actual a la playa, proyectado en el actual anteproyecto como la bifurcación entre el ramal 1 que continúa al norte por el perímetro del Lago, y el ramal 2 que conduce a la playa.



A la izquierda, la pasarela existente sobre el río Illade. A la derecha, el camino que conduce a ella donde se observa una pendiente muy pronunciada que impediría el acceso a ciclistas y a peatones de movilidad reducida.



A la izquierda, humedal del río Illade aguas arriba de la pasarela. A la derecha, vista del canal del río Illade sobre el que se proyecta la nueva pasarela de madera, aguas debajo de la existente.





Camino aprovechado en el trazado que conduce hasta los humedales del borde norte de “Casal de Boa”



Abajo, fotografía de los humedales del borde norte de “Casal de Boa”.



Pasarela existente sobre el arroyo Meidelo, que será aprovechada en nuestro trazado.



Vistas desde el extremo opuesto a la playa fluvial, en frente a las islas ornitológicas.





Abajo, camino existente que será aprovechado en el trazado para llegar al punto final del eje 1



Vista de la isla ornitológica desde el extremo suroeste, punto en el que finaliza el primer eje del paseo.



Vista aérea de la playa de “A Casilla”, así como de la península existente donde se planea el emplazamiento del puerto deportivo.



Zona de merendero existente, junto a la playa de “A Casilla”.





Foto de la playa de “A Casilla”.



Estado actual de la península situada al sureste de la playa fluvial, en la que termina el segundo ramal del paseo.



Canal de rebose del río Carracedo y pasarela que será aprovechada para pasar de la zona de la playa a la península.





Anejo 2. Antecedentes

1. Antecedentes.

Apéndice 1. Situación actual.



1. Antecedentes.

En la década de 1970 comienza la explotación minera en la localidad gallega de As Pontes de García Rodríguez por parte de la empresa ENDESA, originando desde entonces una excavación a cielo abierto de importantes dimensiones que ha ido cambiando con el paso de los años.

Endesa Generación S.A. finalizó en diciembre de 2007 la explotación del yacimiento de lignito de As Pontes de García Rodríguez (A Coruña). Las labores desarrolladas a lo largo de la vida de la explotación dieron lugar a un hueco minero de 892 m3 y una escombrera exterior que ocupa un área de 1.150 ha.

La recuperación ambiental de los terrenos excavados se llevó a cabo mediante la creación de un lago artificial en el hueco minero, lo que dado lugar a la aparición de una nueva masa de agua en la cuenca del río Eume. También forma parte de esta recuperación ambiental las distintas actuaciones en las 400ha que bordean el lago. Estas actuaciones se derivan de las recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental y de las necesidades de protección de las orillas del lago frente al oleaje, a las que se suman otras de carácter recreativo.

El lago creado en el hueco minero está alimentado por los cauces del río Illade, los arroyos Meidelo, Uz y Chao y los canales que circundan la escombrera de estériles de la mina. Su desagüe al Eume se produce a través del cauce del río Carracedo, cuya cuenca fue excavada durante la etapa de explotación de la mina.

Se plantea también la reutilización de distintas instalaciones de la mina para dotar al área de servicios varios. La propuesta presentada constituye una solución medioambiental de alto valor ecológico y paisajístico, que además generará un valor añadido a la economía del entorno, que paliará el declive producido como consecuencia del agotamiento de la actividad industrial, haciendo sostenibles los planteamientos medioambientales introducidos.

Actualmente y hasta la fecha 20 de junio de 2016, de finalización y entrega del anteproyecto “ Paseo y carril bici en el lago de As Pontes” , los terrenos donde se proyecta el paseo y carril bici son propiedad de Endesa Generación S.A. Si bien y conforme a lo publicado en el DOGA a fecha Lunes, 7 de diciembre de 2015, por el que se somete a exposición pública el proyecto de deslinde del dominio público hidráulico en el lago de la mina de As Pontes de García Rodríguez y se adjunta dicha publicación en el APENDICE 1.



APÉNDICE 1. Situación actual



Diario oficial de Galicia

DOG Núm. 233 Lunes, 7 de diciembre de 2015 Pág. 46068

VI. ANUNCIOS

A) ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA

AUGAS DE GALICIA

ANUNCIO de 6 de noviembre de 2015 por el que se somete a exposición pública el proyecto de deslinde del dominio público hidráulico en el lago de la mina de As Pontes de García Rodríguez.

En virtud de lo expuesto en el artículo 242.4 del Reglamento del dominio público hidráulico (RDPH) se somete a exposición pública la propuesta de deslinde que se refiere a continuación y demás documentación procedente relativa al deslinde relacionada en el artículo 242.3 del mismo texto.

El tramo que este organismo de cuenca está deslindando es el correspondiente al lago resultante del llenado del hueco de la mina de As Pontes de García Rodríguez, y el aliviadero existente de salida de las aguas de este hacia el río Eume se sitúa en el punto definido por las coordenadas UTM aproximadas X=591.384; Y= 4.810.499 (ETRS89).

La longitud del tramo que se deslinda es de 18.560 m.

Las parcelas catastrales y bienes afectados por el dominio público hidráulico resultante del estudio, así como por sus zonas de protección (servidumbre y policía) son:

Referencia catastral	Titular
15071A045000010000YZ	Endesa Generación, S.A.
15071A045000030000YH	Endesa Generación, S.A.
15071A045000050000YA	Endesa Generación, S.A.
15071A028010240000YF	Endesa Generación, S.A.
15071A045009960000YW	Endesa Generación, S.A.
2507001NJ9110S0001IO	Endesa Generación, S.A.
15071A045009950000YH	Endesa Generación, S.A.
Carretera AC-861	Xunta de Galicia
Autovía AG-64	Xunta de Galicia
Calle Blanco Amor	Ayuntamiento de As Pontes de García Rodríguez

Por medio del presente anuncio se abre el plazo de un (1) mes para examinar la documentación indicada en relación con el deslinde y, en su caso, formular alegaciones y presentar o proponer pruebas durante el plazo indicado en las oficinas de este servicio territorial en la calle Vicente Ferrer, nº 2, 9º piso, A Coruña, donde se encuentra esta documentación para que pueda ser examinada por quien lo desee.

A Coruña, 6 de noviembre de 2015

Roberto Rodríguez Martínez

Director de Augas de Galicia



Anejo 3. Estudio de alternativas alcance y trazado

- 1. Introducción**
- 2. Necesidad de la actuación**
- 3. Criterios de diseño**
- 4. Descripción de las alternativas**
- 5. Evaluación y elección de las alternativas**

Apéndice 1.Planos alternativas

Apéndice 2. Listados de alineaciones en planta.



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo el estudio de las diferentes alternativas propuestas para la realización del anteproyecto "Paseo y carril bici en el lago de As Pontes".

En todo momento se mantiene el propósito principal de la creación de un paseo fluvial que permita el disfrute por parte de la población del entorno de la gran masa de agua, así como de los distintos puntos de interés existentes en las 400 hectáreas que lo bordean. Sin embargo se hace necesario analizar diferentes aspectos y elementos para llevar a cabo la construcción del recorrido óptimo. De esta forma, se estudiarán distintas propuestas tanto en lo referente al trazado como a elementos añadidos (pasarelas) que permitirán un mayor disfrute al visitante. Estas alternativas estarán sujetas a una serie de condicionantes económicos, medioambientales y de diseño. Para su elección, se realizarán estudios de viabilidad económica, técnica y funcional, así como una valoración del impacto ambiental que supondrían en el medio. Posteriormente las alternativas seleccionadas serán objeto de un estudio más profundo.

2. NECESIDAD DE ACTUACIÓN

El anteproyecto que nos ocupa formaría parte de un plan para reactivar una de las zonas más desaprovechadas de la villa, y de la comarca, poniendo en valor su gran riqueza natural y paisajística.

El trazado actual del paseo fluvial se caracteriza por la existencia de tramos inconexos que fueron realizados en diferentes periodos de tiempo durante la explotación de la antigua mina y posteriormente para la vigilancia del perímetro del lago, y que en su mayor parte se encuentran sin pavimentar, encharcados y sin señalizar, como meros caminos de tierra que se abren paso entre la maleza.

A mayores de todo esto, dichos senderos son inaccesibles para los ciudadanos por tratarse hasta ahora de un área privada pero que en poco tiempo pasará a formar parte del dominio público en su práctica totalidad. Con este anteproyecto se pretende dar conexión, desde los núcleos urbanos próximos al lago, a las diferentes zonas de interés ya existentes en él; como el observatorio de aves frente a las islas ornitológicas o los humedales del borde norte de "Casal da Boa" así como otros futuros proyectos como la creación de un puerto deportivo en la península del margen izquierdo de la playa fluvial.

Al querer orientar la senda que nos ocupa tanto a peatones como a ciclistas, no aparecerá ningún problema a la hora de evaluar si pueden o no compartir trazado, ya que sus usos son perfectamente complementarios.

El trazado del paseo quedará sujeto a una serie de condicionantes y criterios de diseño, los cuales se definirán a continuación y que serán parte fundamental a la hora de evaluar las alternativas propuestas.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

3.1. FÍSICOS

TOPOGRÁFICOS

Uno de los principales propósitos del anteproyecto es la total accesibilidad al paseo y la comodidad de uso. Los accesos deben ser los adecuados para permitir la correcta conexión de la solución con el entorno y la accesibilidad y eliminación de barreras para minusválidos, facilitando a las personas con cualquier tipo de discapacidad la utilización de las instalaciones. Por ello, no se encontrarán pendientes de valor mayor o igual al 6% en ningún tramo del recorrido.

HIDROLÓGICOS

En determinados tramos será necesario realizar pasarelas para salvar la alimentación del lago por las aguas procedentes de los arroyos Meidelo, Chao y Maciñeira en aquellas alternativas que su trazado lo requiera. La salida por rebose hacia el río Eume a través del Carracedo cuenta con un paso superior de hormigón ya existente que formará parte de las tres alternativas.

El río Illade cuenta con un canal de alimentación salvado por un paso superior de hormigón de las mismas características que el del canal del río Carracedo, pero a una distancia considerable de la orilla del Lago, por lo que es probable la necesidad de construcción de una nueva pasarela para aquellas alternativas que se ajusten al límite de inundación del Lago, a una cota mucho menor que la existente.

3.2. AMBIENTALES

Se evaluará la adecuación de la solución al entorno, así como las afecciones ambientales que pueda causar. Los aspectos ambientales se tendrán en cuenta a lo largo del anteproyecto, puesto que se pretende mejorar y acondicionar una zona para uso y disfrute de peatones y ciclistas, pero sin degradar el medio. El trazado del conjunto senda peatonal-carril bici se adecuará, en la medida de lo posible, a la forma del terreno, de forma que el movimiento de tierras sea el menor posible y, de esta forma, evitar el impacto sobre el medio que lo rodea.

También se tratará de realizar una actuación acorde con el entorno, evitando la realización de grandes estructuras que ocasionen impacto visual. De la misma forma, se integrarán en el paseo las posibles zonas de descanso, respetando la vegetación, lagunas y humedales existentes.

Los materiales escogidos para su construcción serán los adecuados para mantener la armonía con el paisaje.

Se realiza una descripción detallada de los factores ambientales en el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

3.3. ECONÓMICOS

A la hora de la elección de trazado y materiales, se tendrá en cuenta el factor económico, al que se le ha dado el peso que se ha considerado oportuno, tal y como se refleja detalladamente más adelante, durante la valoración de las alternativas.

3.4. FUNCIONALES

A la hora de abordar el diseño del paseo se tendrán presentes las siguientes directrices:

ACCESIBILIDAD

Se seguirán las indicaciones de la vigente "*Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados*" publicada en el BOE, por las que todo itinerario peatonal accesible deberá cumplir, entre otros, los siguientes requisitos:

- En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1.80m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.



- La pendiente transversal máxima será del 2%.
- La pendiente longitudinal máxima será del 6%.

De este modo, se proporcionará la mayor comodidad posible y un total acceso a todo posible usuario.

EMPLEO DE CAMINOS YA EXISTENTES

Se estudiará la posibilidad de emplear el trazado de los caminos de tierra existentes.

RESPETO E INTEGRACIÓN CON EL PAISAJE

Como se ha mencionado en apartados anteriores, este es uno de los pilares básicos del anteproyecto. Se buscará la mayor adaptación posible al terreno. Además se utilizarán materiales acordes tanto en lo que respecta a pavimentado y mobiliario, y se primará el aprovechar la naturalidad del ambiente tanto en zonas de descanso como de jardinería, drenaje, etc.

CONTINUIDAD

Aunque no es objetivo primario de este paseo, su creación permitiría, en un futuro, ampliar el paseo estableciendo una conexión directa entre dos zonas habitadas para uso y disfrute de peatones y ciclistas, y una ruta alternativa de comunicación.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO EN PLANTA

En este apartado se describen las alternativas elegidas para el estudio del trazado de la senda.

Lógicamente, es parte fundamental en el diseño y organización del anteproyecto, por lo que es necesario un análisis en profundidad buscando seleccionar la mejor opción. En dicho estudio se valorarán distintos aspectos, como el grado de adaptación al terreno, el aprovechamiento de caminos existentes, la creación de nuevos elementos (pasarelas) para completar el recorrido, el número de accesos independientes de cada trazado o la visibilidad al entorno. Como aspectos comunes entre todas las alternativas propuestas, aparte de la sección tipo de 4.5 metros de anchura ya descrita, se mantendrá el punto de inicio como punto de continuación al trazado de carril bici y paseo existente en la villa de As Pontes. A la vez, este punto corresponde con la entrada al recinto del lago con un ramal de salida la rotonda en la que confluyen el acceso a As Pontes y la AC-101.

Se ha utilizado el programa de trazado de Obras lineales ISTRAM ISPOL para establecer los ejes de trazado de las diferentes alternativas sobre el terreno. De esta forma se analizarán más en detalle su alzado y se verificaría el movimiento de tierras y pendientes que se obtendrían.

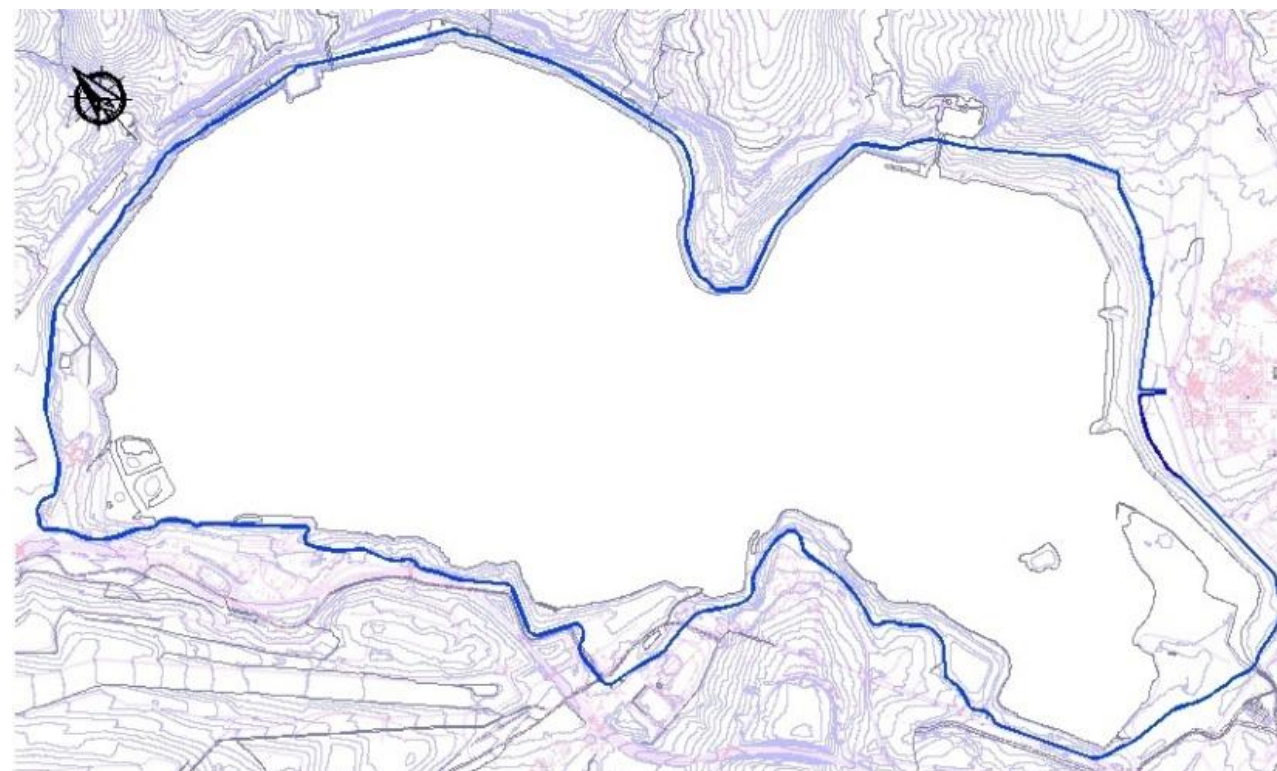
Igualmente, se adjuntarán listados en planta y alzado para definir con rigor la alternativa seleccionada.

ALTERNATIVA 1

Esta propuesta de trazado recoge la posibilidad de aprovechar los múltiples caminos inconexos existentes a lo largo del perímetro, con el objetivo de conseguir un único camino con un recorrido homogéneo en su totalidad y una pendiente uniforme, pasando lo más próximo a los puntos de interés o a los senderos que llevan a ellos. Los caminos existentes cuentan con elevadas pendientes, por lo que el movimiento de tierras en esta alternativa es el más alto de las tres.

El trazado parte como se cita anteriormente del ramal de la rotonda de la carretera AC-101 a su paso por As Pontes, hacia la entrada al recinto del Lago de As Pontes, como continuación al paseo y carril bici ya existente en la villa. Una vez dentro del recinto del lago, continúa al este paralelo a la AC-101 hasta que se bifurca con un ramal de tierra consolidado que conducen en pendiente pronunciada hasta la playa fluvial y la zona de merienda y descanso.

El paseo continúa a cota pasando por una zona de vegetación frondosa que dificulta las prestigiosas vistas del entorno durante aproximadamente 500 metros, hasta llegar a la Laguna de Illade, uno de los puntos de interés del perímetro del lago y desde el cual se tienen unas vistas privilegiadas por encontrarse a gran altura. Aprovecha la pasarela existente de 20 metros de luz formada por vigas de hormigón, inmediatamente aguas abajo de la laguna. Continúa con un tramo en descenso hasta llegar a la altura de los muros de escollera que delimitan el DPH, pasando por el mirador de “Castro da Uz”. De ahí, hasta los humedales de “Casal de boa”, a través de los cuales transcurre contiguo y aprovechando el camino existente sin necesidad de movimiento de tierras.



Cruza la pasarela existente del Arroyo Meidelo para llegar a los Humedales del borde norte. A partir de aquí, empieza una gran pendiente por todo el tramo noroeste del Lago, llegando al mirador de “Castiñeira” y desde ahí continúa alejándose y sin visibilidad al lago durante algo más de 1,5 km.

Al llegar a la esquina oeste empieza a descender, con una inclinación elevada hasta llegar al punto más próximo a la lámina de agua de todo el trazado y desde ahí bifurca con un sendero de tierra que llega al observatorio de aves.

Continua al sur oeste 800 metros contiguo a la lámina de agua, alejándose dejando al oeste una zona de actividad industrial actual, continúa por los caminos existentes paralela a la AC-110 hasta llegar a la zona del parque de carbones. Ahí cuenta con un posible acceso a través de la intersección de la AC-110 dirección Somozas y Cedeira y la AG-64.

Bordea todo la zona de actividad minera, aprovechando dos pasarelas existentes, y continúa hacia el sureste a gran altura sobre el nivel de la lámina de agua atravesando muchos tramos de gran pendiente y sin visibilidad. Dejando al este la



península en la que se proyecta el emplazamiento del Puerto Deportivo, cruza el canal de rebose del Lago, aprovechando una pasarela ya existente de 20 metros de longitud. Continúa paralela a la AC-101 hasta llegar al punto de inicio.

ALTERNATIVA 2

El trazado de esta alternativa se ha diseñado aprovechando el trazado existente en más de la mitad de su recorrido, pero a diferencia de la ALTERNATIVA 1, éste se ha ajustado al límite de DPH por lo que transcurre en su totalidad lo más próximo a la lámina de agua. En esta alternativa también se ha decidido completar la totalidad del perímetro, siendo la alternativa más larga, y se ha tratado de ajustar lo máximo posible el trazado a la orografía del terreno a la vez que se han buscado pendientes reducidas para una circulación más cómoda para todos los usuarios.

Su punto de inicio se localiza, al igual que en la ALTERNATIVA 1 y 3, de la rotonda de la carretera AC-101 a su paso por As Pontes, hacia la entrada al recinto del Lago, como continuación al paseo y carril bici ya existente en la villa.

Continúa paralelo a la AC-101 descendiendo hacia al norte hasta bifurcarse en dos ramales. El primer ramal se dirige al sureste, y da acceso hasta la playa fluvial de “A Casilla”, el club de vela y la zona de merendero existente.

El segundo ramal se aleja al este, limitando con el muro de escollera existente que delimita el DPH hasta llegar al canal del Río Illade, donde para salvar un talud de casi 15 metros de desnivel, se opta por la construcción de una pasarela de madera de 20 metros de longitud y 4,5 metros de ancho. Continúa hacia el norte, como la ALTERNATIVA 1 y 3 aprovechando el trazado existente, pasando por el mirador de “Castro da Uz”, hasta llegar a los Humedales del borde norte de “Casal de Boa”. Esta alternativa transcurre en terraplén a lo largo de dichos humedales, y aprovecha la pasarela de hormigón existente como la ALTERNATIVA 1 y 3 a su paso por el arroyo Meidelo.



En vez de comenzar a subir hasta el mirador de “Castiñeira” como la ALTERNATIVA 1, continúa hasta llegar a la altura de las islas ornitológicas, pasando por el observatorio de aves que se sitúa enfrente.

Al igual que la ALTERNATIVA 1, avanza hacia el suroeste pasando por la laguna litoral donde comienza un tramo de ascenso sin visibilidad durante aproximadamente 1km. A diferencia de la ALTERNATIVA 1, se ha trazado el recorrido en esta zona lo

más próximo a la orilla, evitando pasar próximo a la zona industrial existente. Bordea todo el margen sur, con la necesidad de crear una nueva pasarela a la altura del parque de carbones de 5m para salvar el río Maciñeira y posteriormente antes de llegar a la península, otra pasarela de 7 metros. Bordea toda la península donde se proyecta el emplazamiento del puerto deportivo, aprovechando la pasarela existente igual que las ALTERNATIVAS 1 y 3, sobre el canal de rebose en el Río Carracedo.

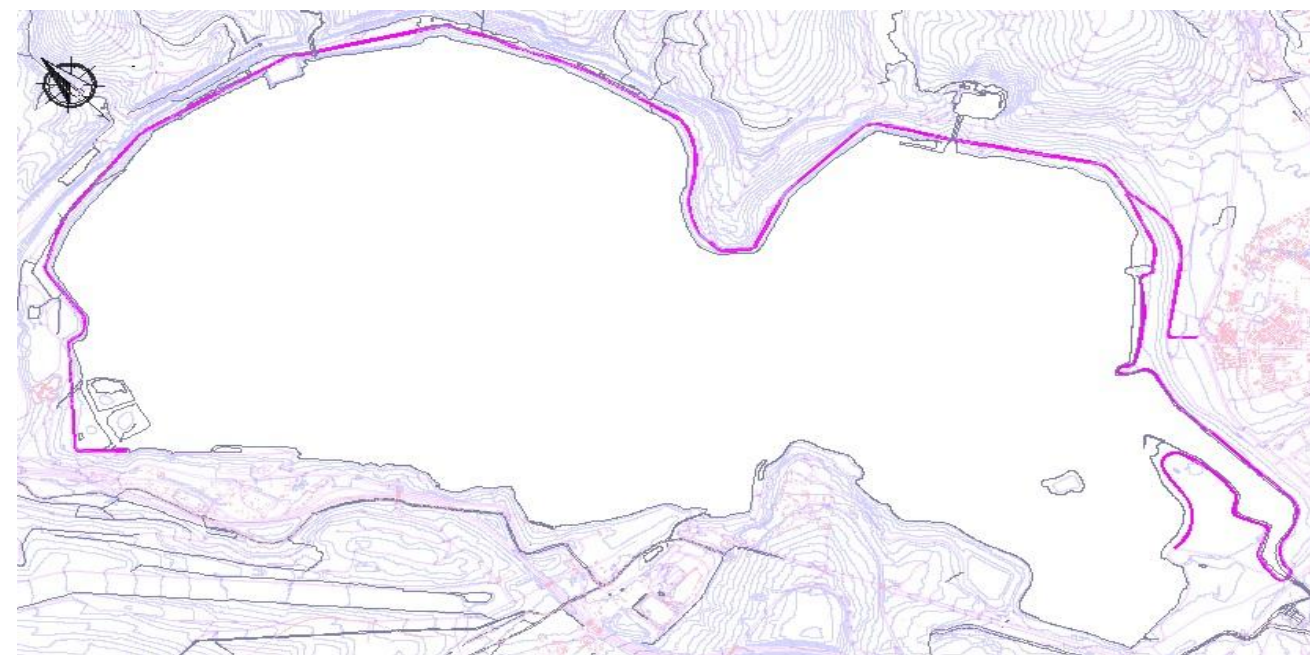
Llega hasta la playa fluvial y la zona de merendero contigua al límite de inundación, para acabar su recorrido empatando con el primer ramal, con el cual se finaliza el recorrido.

ALTERNATIVA 3

Esta alternativa ha sido trazada aprovechando en la medida de lo posible los caminos existentes, siempre ajustándose al límite del DPH ofreciendo un trazado sin pendientes pronunciadas y con unas vistas privilegiadas en todo su recorrido del entorno.

En esta alternativa se ha optado por no completar el perímetro de todo el lago, con el objetivo de seguir dando conexión a todos los puntos de interés tanto ecológicos como recreativos sin necesidad de recorrer el margen desde el suroeste hasta el sureste al tratarse de una zona industrial sin interés de conexión en el actual anteproyecto.

Comienza su recorrido como el resto de alternativas de un ramal de la rotonda de la carretera AC-101 a su paso por As Pontes, hacia la entrada al recinto del Lago, como continuación al paseo y carril bici ya existente en la villa. Paralelo a la AC-101 comienza a descender hasta bifurcarse en los dos ejes que constituyen el trazado.



El primer eje al igual que la ALTERNATIVA 2, se dirige hacia el noroeste delimitado por el muro de escollera que marca el DPH, hasta llegar al canal del Río Illade, en el cual se propone la construcción de una pasarela de 20 metros de madera, con el objetivo de evitar un desnivel de 15 metros que llevaría a la pasarela existente por la que discurre la ALTERNATIVA 1. Continúa su recorrido siguiendo el deslinde del DPH, llegando al mirador de “Castro da Uz”, hasta los humedales del borde



norte de “Casal de Boa”. Esta alternativa transcurre en terraplén contigua a dichos humedales. Hace uso de la pasarela existente de hormigón de 20 metros de longitud a su paso por el arroyo Meidelo, al igual que la ALTERNATIVA 1 y 2.

Tras bordear los humedales, comunica con un camino de tierra existente que conduce al mirador de “Castiñeira” en escasos 300 metros. Comienza a descender para continuar a la altura de la lámina de agua, hasta llegar al observatorio de aves, frente a las islas ornitológicas, ofreciendo en este tramo del recorrido unas vistas privilegiadas del extremo opuesto del lago.

Finaliza su recorrido en el extremo suroeste, bastante alejada del núcleo de población (5 Km), a su vez alejada de la conexión con la Autovía Ferrol-Villalba (AG-64) (2,6 Km) y escasos metros de la carretera Ferrol-As Pontes (N-651) actualmente en uso restringido a los núcleos de población cercanos, por la implantación de la citada Autovía. Sin embargo se presentaría la necesidad de obra de enlace con las vías preexistentes, tipo rotonda o intersección regulada para lograr un acceso total.

El segundo eje conduce hasta la playa fluvial de “A Casilla”, donde se encuentran las instalaciones del Club de Vela. Transcurre paralelo a la playa, atravesando la zona de merendero y descanso existente. Continúa limitando lo más próximo a la lámina de agua, hasta llegar a la altura del canal de rebose en el río Carracedo, al que accede aprovechando la pasarela existente de 20 metros de longitud.

Ya en el margen Sureste del lago, finaliza su recorrido bordeando la península donde se proyecta la construcción del puerto deportivo, limitando con el área de inundación y ofreciendo unas vistas privilegiadas del resto del perímetro y de la isla que se encuentra al oeste de la península. El punto final de este eje tiene una ubicación cercana a la población (800 m), muy cercana a la rotonda de conexión entre la travesía de circunvalación Sur de As Pontes y el acceso este a la villa (500 m) que a su vez es la entrada a la villa de la Autovía Ferrol-Villalba (AG-64) y la carretera As Pontes-Pontedeume (AC-654), situada a su vez a una distancia de 2 Km

5. EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

En este apartado se exponen los criterios mediante los cuales se van a evaluar las alternativas planteadas, así como la metodología a seguir.

Los criterios elegidos para la evaluación de las alternativas de trazado abarcarán todos los aspectos funcionales, económicos y ambientales que rodean a la construcción del paseo. Los pesos otorgados a cada uno son:

PARÁMETROS	FACTOR DE PONDERACIÓN
ECONÓMICO	0.25
FUNCIONAL	0.45
AMBIENTAL	0.3

La puntuación de las alternativas en los diferentes aspectos de los criterios comentados se realizará objetivamente asignando un 10 a la alternativa que ofrezca unas prestaciones óptimas en el criterio evaluado.

CRITERIO ECONÓMICO

El aspecto económico del paseo se valorará en función del movimiento de tierras de cada alternativa, de la longitud total de pasarela y de la longitud total del camino.

Se otorgará un valor en una escala numérica del 1 al 10 a cada alternativa, de manera que la mayor puntuación será para la alternativa más barata.

Atendiendo a los tres factores anteriormente citados, dentro del Parámetro Económico se tendrá como criterio de ponderación el siguiente (dentro del 0.25 correspondiente):

CRITERIOS	FACTÓR DE PONDERACIÓN
Movimiento de tierras	0,1
Longitud en pasarela	0,05
Longitud del camino	0,1

MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los movimientos de tierra de las diferentes alternativas son:

$M_T (m^3)=V_{desmonte}-V_{terraplén}$

ALTERNATIVA 1: MT = 55.509,1497-50.064,199= 5.444,88 m3

ALTERNATIVA 2: MT = 60.803,268 – 63.068,078 = -2.264,81 m3

ALTERNATIVA 3: MT = 70.232,4648 – 68.900,907 = 1.331,56 m3

La ALTERNATIVA 1 a pesar de estar adaptada a los caminos existentes, es la alternativa con mayor movimiento de tierras debido a la exigencia de la normativa empleada de pendientes máximas.

La ALTERNATIVA 1 y 3 cuentan respectivamente con un mayor volumen de desmonte que de terraplén y la ALTERNATIVA 2 tiene un mayor volumen de terraplén. Todas cuentan con un movimiento de tierras muy variable.

Cabe destacar la diferencia de coste entre el uso de terraplén procedente de la propia traza (1.31 €/m3) frente al precio de desmonte de terreno natural a través de medios mecánicos, cualquiera que sea su naturaleza excepto rocas sana, incluyendo perfilado de fondo y bordes así como traslado de material a zona de uso en la propia obra o bien a un punto de vertido (2,43 €/m3). Atendiendo a estos precios, el presupuesto requerido para cada alternativa en el sub-apartado de movimientos de tierras sería:



Alternativa 1	13.231,23 €
Alternativa 2	2.966.90 €
Alternativa 3	3.235,69 €

Alternativa 1	6
Alternativa 2	4
Alternativa 3	8

Por lo consiguiente, las valoraciones otorgadas a cada alternativa en cuanto a los movimientos de tierras son las siguientes:

Alternativa 1	1
Alternativa 2	8
Alternativa 3	9

LONGITUD PASARELA

La longitud total del paseo que discurre en pasarela de nueva creación en las diferentes alternativas es:

Alternativa 1	0 m
Alternativa 2	23,6 m
Alternativa 3	18,2 m

Por lo tanto, las valoraciones otorgadas a cada alternativa en cuanto a la longitud de la pasarela son las siguientes:

Alternativa 1	10
Alternativa 2	4
Alternativa 3	7

LONGITUD TOTAL DEL CAMINO

Las longitudes totales de las alternativas son:

Alternativa 1	16.818,913 m
Alternativa 2	18.225,897m
Alternativa 3	12.336,651 m

Se valora de forma positiva aquellos trazados que con menor longitud dan acceso al mayor número de puntos de interés. Atendiendo a este criterio, las puntuaciones otorgadas a cada alternativa son:

CRITERIO FUNCIONAL

Este criterio girará en torno al principal propósito de la construcción del paseo que nos ocupa: la mejora del acceso a los distintos puntos de interés que rodean el lago y su acercamiento al medio natural. Se evalúa como un aspecto funcional importante desde el punto de vista de la accesibilidad las pendientes máximas que alcanza cada alternativa, pero al ser todas menores o iguales al del 6% esto no tendría sentido. Por ello, se tendrán en cuenta la suma de todos los tramos con una pendiente superior al 4% en cada una de las alternativas. También se ha tenido en cuenta el aprovechamiento de caminos y pasarelas existentes, valorándolo positivamente ya que facilita la labor de trazado y minoriza el impacto al entorno. Otro criterio a seguir será la longitud de los tramos en los cuales la masa forestal impide la visibilidad del medio, siendo esto un aspecto negativo. El número de accesos independientes al paseo en cualquier punto del perímetro también será algo a valorar positivamente.

Atendiendo a los dos factores anteriormente citados, dentro del Criterio Funcional se tendrá como criterio de ponderación el siguiente (dentro del 0.45 correspondiente):

CRITERIO	FACTOR DE PONDERACIÓN
Acceso a puntos de interés.	0,1125
Longitud con pendiente ≥ 4 %.	0,06
Longitud sin visibilidad al entorno.	0,0375
Aprovechamiento de caminos existentes.	0,09
Aprovechamiento de pasarelas existentes.	0,09
Accesos independientes.	0,06

ACCESO A PUNTOS DE INTERÉS.

Todas las alternativas realizan una mejora de los accesos ya existentes y crean otros a los puntos que se encuentran totalmente inaccesibles a la población.

La ALTERNATIVA 1 no ofrece una vía directa a la playa fluvial y al área recreativa y de descanso, pero conecta a menos de 650 metros desde su inicio con un camino de arena ya existente que conducen a estos puntos situados a 700 metros. Transcurre contiguo al Humedal de Illade, el Mirador de “Castro da Uz”, los Humedales del borde norte de “ Casal de Boa” y al suroeste conecta con una senda de tierra que lleva hasta el observatorio de aves en poco menos de 200 metros. Al final de su recorrido cruza sin al sureste la península en la que se proyecta el emplazamiento del puerto deportivo, pero no la bordea.

La ALTERNATIVA 2 comunica todos los puntos anteriormente dichos y además cuenta con un ramal a la playa fluvial y a la zona recreativa continuando y bordeando toda la península situada al oeste de la playa. Su trazado paralelo a las islas ornitológicas comunica directamente con el observatorio de aves.



La ALTERNATIVA 3 comunica todos los puntos de interés existentes de forma directa pero sin completar el perímetro del lago en su totalidad lo que se valora de forma positiva. La parte del perímetro que va desde el observatorio de aves hasta la península se trata de una zona de actividad industrial en la cual la realización o no de paseo no favorecería la actividad en dicha área.

Por lo tanto, las valoraciones otorgadas a cada alternativa serán:

Alternativa 1	5
Alternativa 2	8
Alternativa 3	8

LONGITUD CON PENDIENTE \geq 4%.

Se valorará de manera positiva aquellas alternativas que cuenten con una longitud menor de tramos con pendientes superiores o iguales al 4% proporcionando una mayor comodidad al usuario de la senda, tanto peatones como ciclistas.

La ALTERNATIVA 1 se ha intentado ajustar a muchos de los caminos ya existentes en los cuales la pendiente era muy elevada y muchos de los cuales no cumplían la ley de accesibilidad. Por ello, esta es la alternativa con más tramos en pendiente, sumando un total de 3.165,669 metros. La ALTERNATIVA 2 y 3 se han trazado buscando pendientes bajas. Tienen respectivamente una longitud de 702,744 m y 555,77 m. Como cada alternativa tiene una longitud total muy diferente, se calcula porcentualmente.

Alternativa 1	3.165,669 m	18,82%
Alternativa 2	702,744 m	3,85%
Alternativa 3	555,77 m	4,78%

Se ha valorado cada alternativa con las siguientes puntuaciones:

Alternativa 1	3
Alternativa 2	9
Alternativa 3	8

LONGITUD SIN VISIBILIDAD AL ENTORNO

Existen tramos del trazado que discurren por zonas con arbustos altos y árboles que dificultan o anulan las vistas al lago y al resto del entorno. Estas zonas se encuentran sobre todo en aquellos tramos que discurren por zonas altas y aprovechando el trazado ya existente. Como la ALTERNATIVA 1 aprovecha casi en todo su recorrido dichos caminos, se encuentran rodeados de maleza y vegetación espesa en muchos puntos. La ALTERNATIVA 2 carece casi de tramos así ya que se ajustan en muchas zonas a la zona de inundación que limita muy próxima a la masa de agua. La ALTERNATIVA 3 ha sido trazada ajustándose a la zona de inundación en la totalidad de su recorrido y cuenta con una visibilidad plena.

Se adjuntan los valores de la longitud en cada alternativa y el tanto por ciento que supone en cada una de ellas.

Alternativa 1	3331 m	19,8 %
Alternativa 2	1130 m	6,19 %
Alternativa 3	0 m	0%

La puntuación que recibe cada alternativa es:

Alternativa 1	5
Alternativa 2	8
Alternativa 3	10

APROVECHAMIENTO DE CAMINOS EXISTENTES

En la ALTERNATIVA 1 se ha aprovechado para todo el trazado de la senda a lo largo de todo el perímetro del lago la conexión de muchos de los caminos existentes que servían de servicio a la antigua mina. Estos caminos presentan un ancho irregular y no cumplen las especificaciones de la normativa por tratarse de caminos de tierra generados simplemente para crear acceso entre la maleza por lo que han sido ajustados a la normativa de accesibilidad. En la ALTERNATIVA 2 y 3 la senda se ha adaptado al terreno lo máximo posible para generar el menor movimiento de tierras y solo en los tramos de llanura y próximos a la masa de agua se ha optado por el aprovechamiento del trazado existente.

Alternativa 1	16.818,913 m	100%
Alternativa 2	9.906,375 m	54,3%
Alternativa 3	6.666,08 m	57,39%

La puntuación que recibe cada alternativa en función del empleo de trazado existente es:

Alternativa 1	10
Alternativa 2	5
Alternativa 3	4



APROVECHAMIENTO DE PASARELAS EXISTENTES.

Existen algunas pasarelas ya construidas en el perímetro del lago para salvar algunos cauces de ríos que pasan por la zona y también de los canales creados para el llenado y rebose del lago.

El trazado de la ALTERNATIVA 1 aprovecha la pasarela de hormigón existente sobre el canal del río Illade al este de la playa fluvial mientras que en la ALTERNATIVA 2 y 3 se plantea la construcción de una nueva pasarela en la cota + 335 m y salvar así el paso de estas alternativas por un gran talud que separa el trazado de estas de la pasarela ya existente a cota +350 m. El canal del arroyo Meidelo situado al noroeste, se salva mediante una pasarela de hormigón de 20 m y es aprovechada por las alternativas .. La Alternativa 1 aprovecha a mayores otras dos pasarelas existentes (5,4 m y 6,8 m) en la zona oeste del antiguo parque de carbones y una tercera de 29 m que también aprovechan la ALTERNATIVA 2 y 3 al final del recorrido para salvar el canal de rebose del río Carracedo.

En resumen, el número de pasarelas existentes que aprovecha cada alternativa y el número de pasarelas de nueva construcción se recoge en la siguiente tabla.

	Pasarelas existentes	Nueva pasarela
Alternativa 1	5	0
Alternativa 2	2	2
Alternativa 3	2	1

La puntuación que recibe cada alternativa en función del número de pasarelas que aprovecha es:

Alternativa 1	10
Alternativa 2	5
Alternativa 3	7

ACCESOS INDEPENDIENTES

Las tres alternativas cuentan con un punto de inicio en común que se corresponde con la única entrada con la que cuenta actualmente el recinto del lago, situada al Noreste, ubicada a escasos metros del núcleo de población de As Pontes (280 m), a su vez a escasos metros de la circunvalación Norte y conexión con la vía As Pontes-Ortigueira (AC-101) , una travesía en la que se ha construido recientemente una rotonda para permitir los giros hacia la izquierda. Por otra parte, ésta entrada se encuentra ligeramente alejada de la conexión con la Autovía Ferrol-Villalba (3,7 Km) y la carretera As Pontes- Pontedeume (AC-654). Las tres alternativas pasan muy próximas a esa rotonda a la altura del emplazamiento del proyecto del puerto deportivo, por lo que solo sería necesaria la conexión de dicha rotonda con nuevo ramal hacia la península.

Otro acceso común a las tres se sitúa en el margen Suroeste del lago a escasos metros de la carretera Ferrol-As Pontes (N-651) actualmente en uso restringido a los núcleos de población cercanos, por la implantación de la citada Autovía.

Sin embargo se presentaría la necesidad de obra de enlace con las vías preexistentes, tipo rotonda o intersección regulada para lograr un acceso total.

A mayores, la ALTERNATIVA 1 contaría con un posible acceso al sur en la rotonda de Saá, que comunica el núcleo de Maciñeira y el polígono industrial de Penapurreira con la AC-861 y la AG-64.

Alternativa 1	4
Alternativa 2	3
Alternativa 3	3

La calificación que obtiene cada alternativa es:

Alternativa 1	5
Alternativa 2	2
Alternativa 3	2

CRITERIO AMBIENTAL

Pilar fundamental sobre el que se basa el anteproyecto. La zona de actuación se caracteriza por su gran riqueza paisajística, estando el paseo proyectado en permanente contacto con el medio natural. Esto provoca que el respeto ambiental sea pieza clave durante la ejecución y vida útil de esta. Por lo tanto, se evalúa el impacto ambiental que provocaría cada alternativa así como su integración en el entorno.

Para ello se analiza cada alternativa y su comportamiento ante los siguientes sub-criterios: tramos a través de hábitats importantes del entorno y la presencia de elementos que pudieran dificultar su integración en el medio, como pueden ser las nuevas pasarelas.

Atendiendo a los dos factores anteriormente citados, dentro del Criterio Ambiental se tendrá como criterio de ponderación el siguiente (dentro del 0.3 correspondiente):

Parámetro ambiental	Factor de ponderación
Tramos en hábitats importantes	0,2
Integración al medio	0,1



TRAMOS A TRAVÉS DE HÁBITATS ECOLÓGICOS RELEVANTES

Como ya se ha comentado con anterioridad, la figura principal con mayor importancia es conseguir la menor afección posible a los espacios naturales y de interés que se encuentran en la zona de actuación. Las tres alternativas presentadas discurren por estas zonas, acercando de esta manera al usuario a este entorno natural privilegiado. Esto significa a su vez, un mayor impacto ambiental.

Al no tener todas las alternativas la misma longitud, el impacto provocado será menor en aquellas de menos longitud. Por tanto, se considera que las ALTERNATIVAS 1 y 2 son las que más inciden negativamente en este entorno natural, ya que sus ejes recorren la totalidad del perímetro del lago. En cambio, la ALTERNATIVA 3, es mucho más corta y libra de obra todo el margen sur del lago, y emplea en más de la mitad de su recorrido los caminos ya existentes por lo que sería la que menos impacto ambiental provoca.

También se va a evaluar el volumen de terraplén de cada alternativa a su paso por los humedales del borde norte por los cuales transcurren contiguas a los mismos las tres alternativas. Se considerará un mayor impacto ambiental en aquellas alternativas con mayor volumen de terraplén.

Alternativa 1	1.245,74 m3
Alternativa 2	7.725,64 m3
Alternativa 3	4.333,93 m3

Por lo tanto, se conceden las siguientes valoraciones:

Alternativa 1	6
Alternativa 2	4
Alternativa 3	5

ELEMENTOS QUE DIFICULTAN LA INTEGRACIÓN AL MEDIO.

Se engloba en este apartado la presencia de zonas verdes o pasarelas y el impacto que estos crean en el entorno natural en el que está ubicada nuestra zona de actuación.

La ALTERNATIVA 2 y 3 discurren por una zona verde de ocio y descanso preexistente, que permite al visitante un momento de descanso y ocio durante la actividad. Esta se encuentra a la altura de la playa fluvial y cuenta con una zona de merendero. Por tanto, estas alternativas dan un acceso directo a dicha zona verde colaborando con la integración al entorno natural.

En cuanto a las pasarelas, también todas las alternativas cuentan con tramos realizados en pasarela, siendo su longitud variable de una a otra. Se valorará positivamente una menor longitud de las pasarelas a construir. La ALTERNATIVA 1 aprovecha todas las pasarelas existentes, por lo que su impacto sería nulo en este aspecto.

Teniendo en cuenta todos los motivos expuestos, se conceden las siguientes valoraciones:

Alternativa 1	3
Alternativa 2	3
Alternativa 3	5

Para poder integrar y sintetizar toda la información y resultados obtenidos en el análisis de las variables para cada una de las alternativas se emplea un modelo de análisis que tiene en cuenta todos los criterios anteriormente expuestos. Estos modelos se denominan MODELOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. El método elegido ha sido el de las MEDIAS PONDERADAS.

Partimos de la matriz con las valoraciones de cada criterio de todas las alternativas:

Parámetro	Económico			Funcional						Ambiental	
Criterio	Movimiento de tierras	Longitud pasarela	Longitud camino	Acceso puntos interés.	Longitud con $\geq 4\%$	Longitud sin visibilidad	Aprovechamiento de caminos existentes	Aprovechamiento de pasarelas existentes.	Accesos independientes	Hábitats	Integración
Alt.1	1	10	6	5	3	5	10	10	5	6	3
Alt.2	8	4	4	9	9	8	5	5	2	4	3
Alt. 3	9	7	8	8	8	10	4	7	2	5	5

Homogeneizamos la matriz a partir de valores máximos y mínimos de cada columna y su diferencia. Así, cada término sería igual a:

$$\frac{\text{Puntuación propia} - \text{Mínimo de la columna}}{\text{Máximo de la columna} - \text{Mínimo de la columna}}$$

Parámetro	Económico			Funcional						Ambiental	
Criterio	Movimiento de tierras	Longitud de pasarela	Longitud camino	Acceso puntos interés	Longitud con $\geq 4\%$	Longitud sin visibilidad	Aprovechamiento de caminos existentes	Aprovechamiento de pasarelas existentes	Accesos independientes	Hábitats	Integración
Alt.1	0	1	0,5	0	0	0	1	1	1	1	0
Alt.2	0,875	0	0	1	1	0,6	0,2	0	0	0	0
Alt.3	1	0,5	1	0,75	0,833	1	0	0,4	0	0,5	1

Se procede a ponderar la matriz con los pesos asignados anteriormente a cada criterio:

Parámetro	Económico			Funcional						Ambiental	
Criterio	Movimiento de tierras	Longitud de pasarela	Longitud de camino	Acceso puntos de interés	Longitud con $\geq 4\%$	Longitud sin visibilidad	Aprovechamiento de caminos existentes	Aprovechamiento de pasarelas existentes	Accesos independientes	Hábitats	Integración
Alt.1	0	0,05	0,05	0	0	0	0,09	0,09	0,06	0,2	0
Alt.2	0,0875	0	0	0,1125	0,06	0,0225	0,018	0	0	0	0
Alt.3	0,1	0,025	0,1	0,084375	0,04998	0,0375	0	0,036	0	0,1	0,1



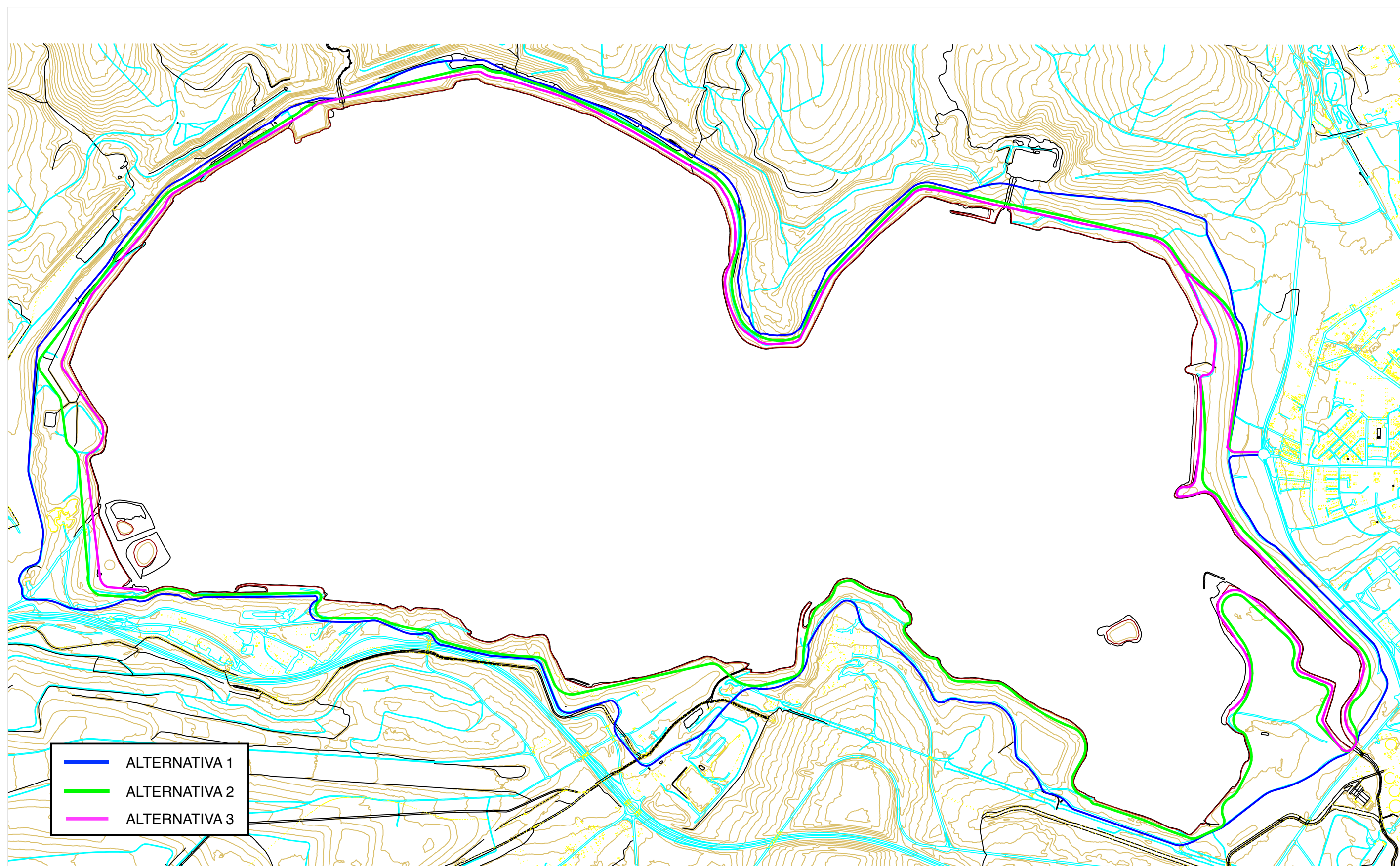
Finalmente se suman las puntuaciones de cada alternativa obtenidas en todos los criterios evaluados dando como resultado su valoración final:

Alternativa 1	0,54
Alternativa 2	0,3005
Alternativa 3	0,632855



Se asume por lo tanto que la alternativa óptima es la número 3, por haber logrado la mayor puntuación, siendo la que mejor conjuga el criterio económico, el uso de caminos, la integración en el hábitat natural, el acceso a los puntos de interés, las menores pendientes y todos los aspectos anteriormente evaluados.

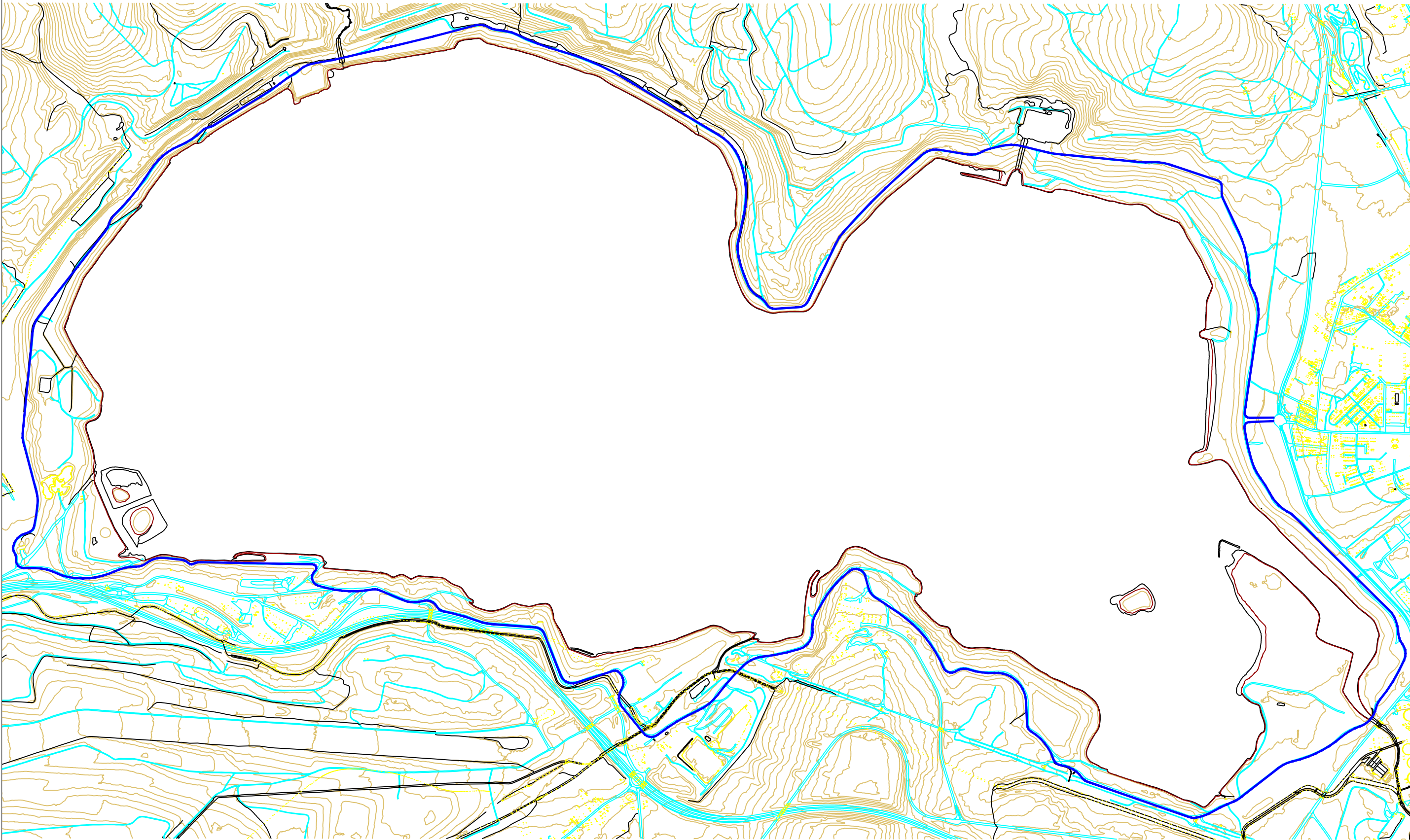




APÉNDICE 1. PLANOS ALTERNATIVAS

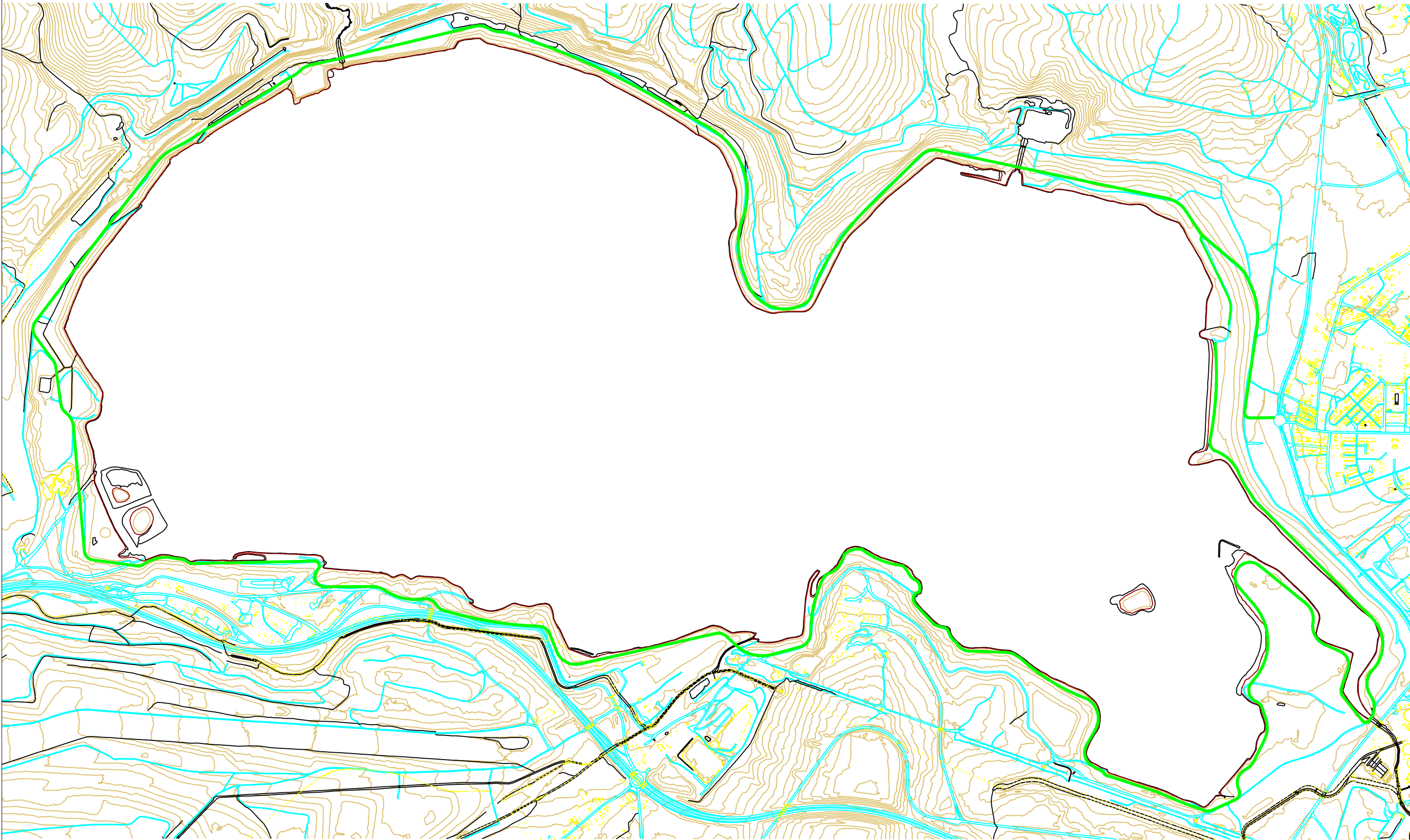




- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3

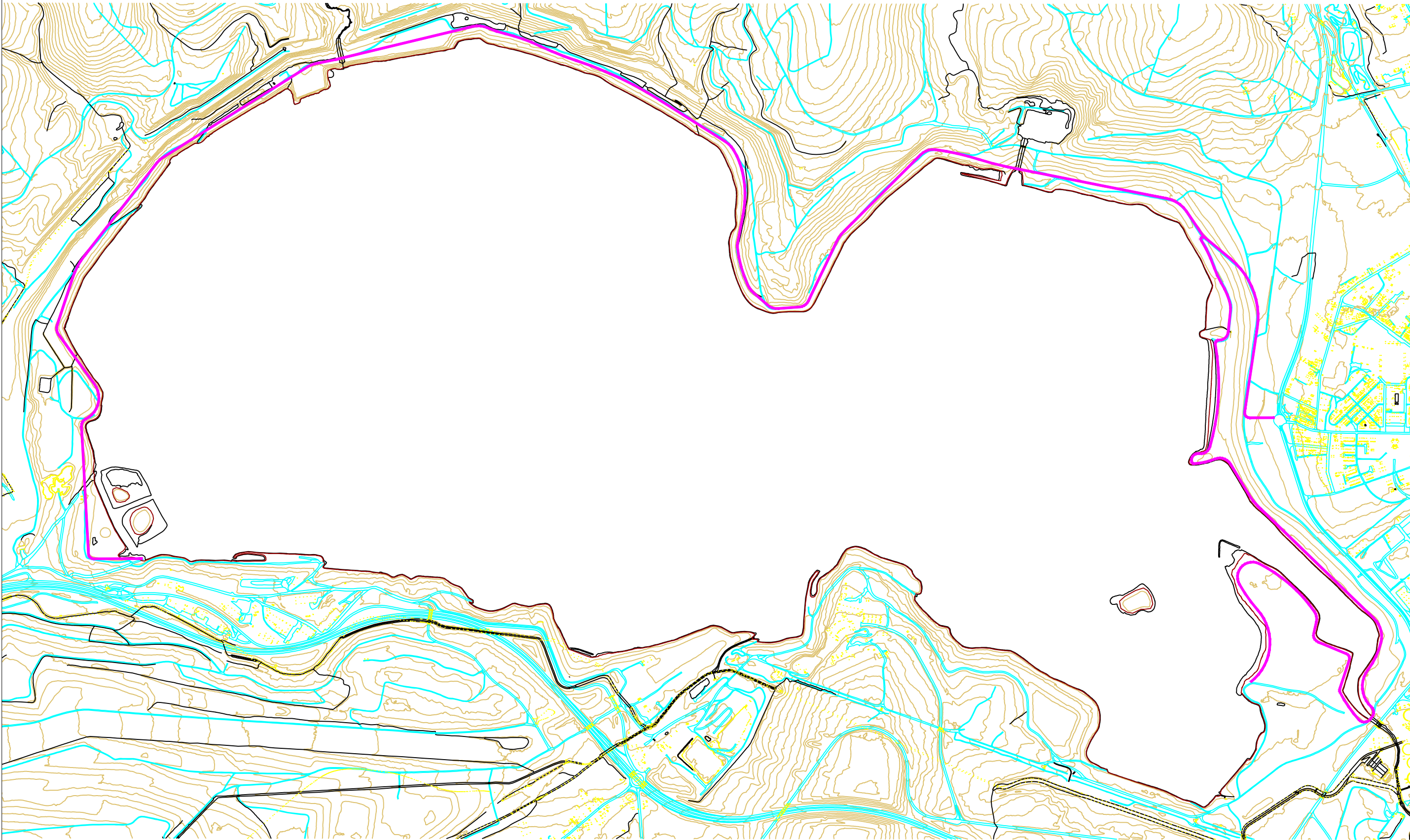
	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma del autor: 	Título del proyecto: Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes	Designación del plano: Planta general 3 ALTERNATIVAS	Escala: 1:15.000	Nº de plano: A0	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	





	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma del autor: 	Título del proyecto: Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes	Designación del plano: Planta general ALTERNATIVA 1	Escala: 1:15.000	Nº de plano: A1	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	

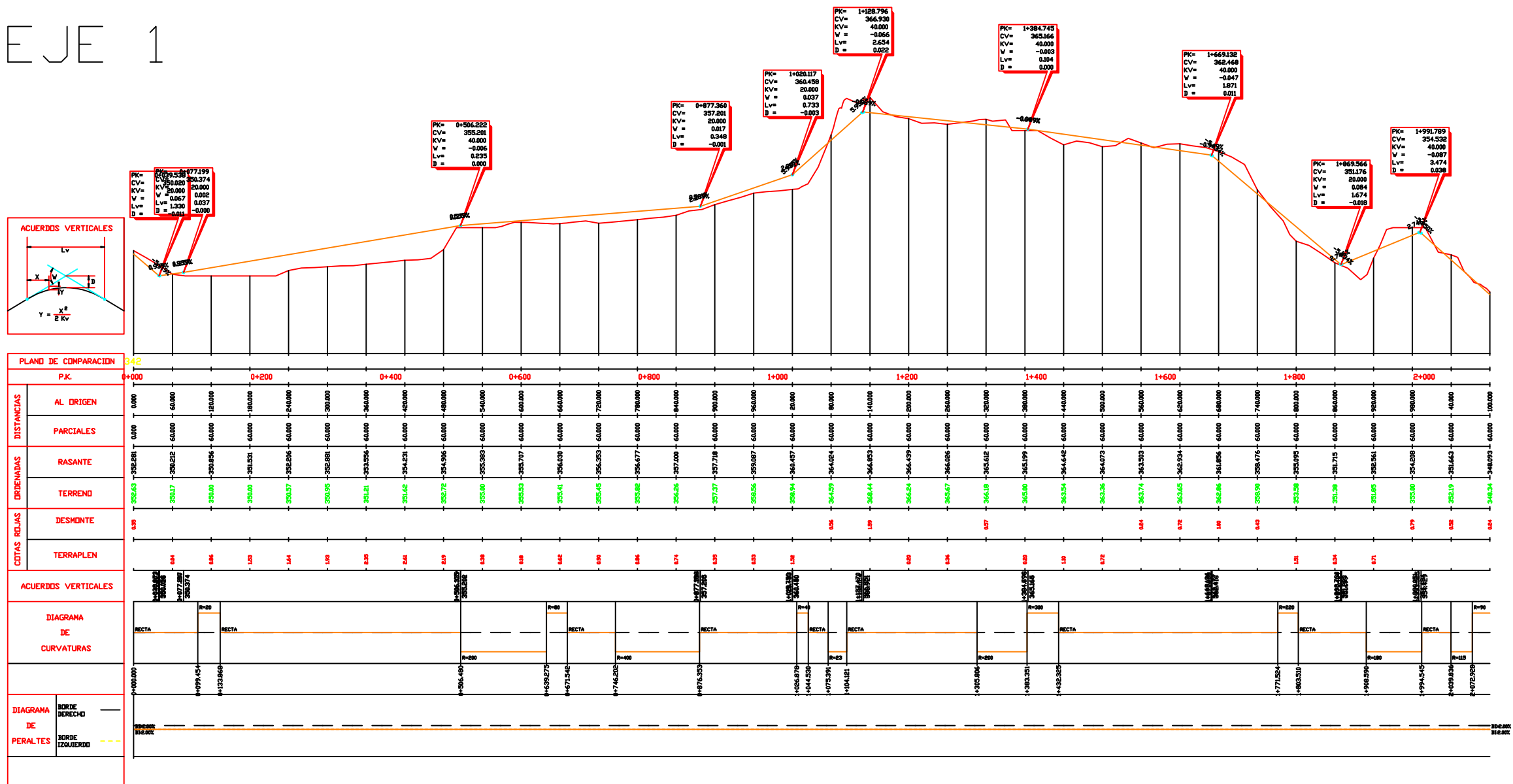


	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma del autor: 	Título del proyecto: Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes	Designación del plano: Planta general ALTERNATIVA 2	Escala: 1:15.000	Nº de plano: A2	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	



	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma del autor: 	Título del proyecto: Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes	Designación del plano: Planta general ALTERNATIVA 3	Escala: 1:15.000	Nº de plano: A3	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	

EJE 1



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:

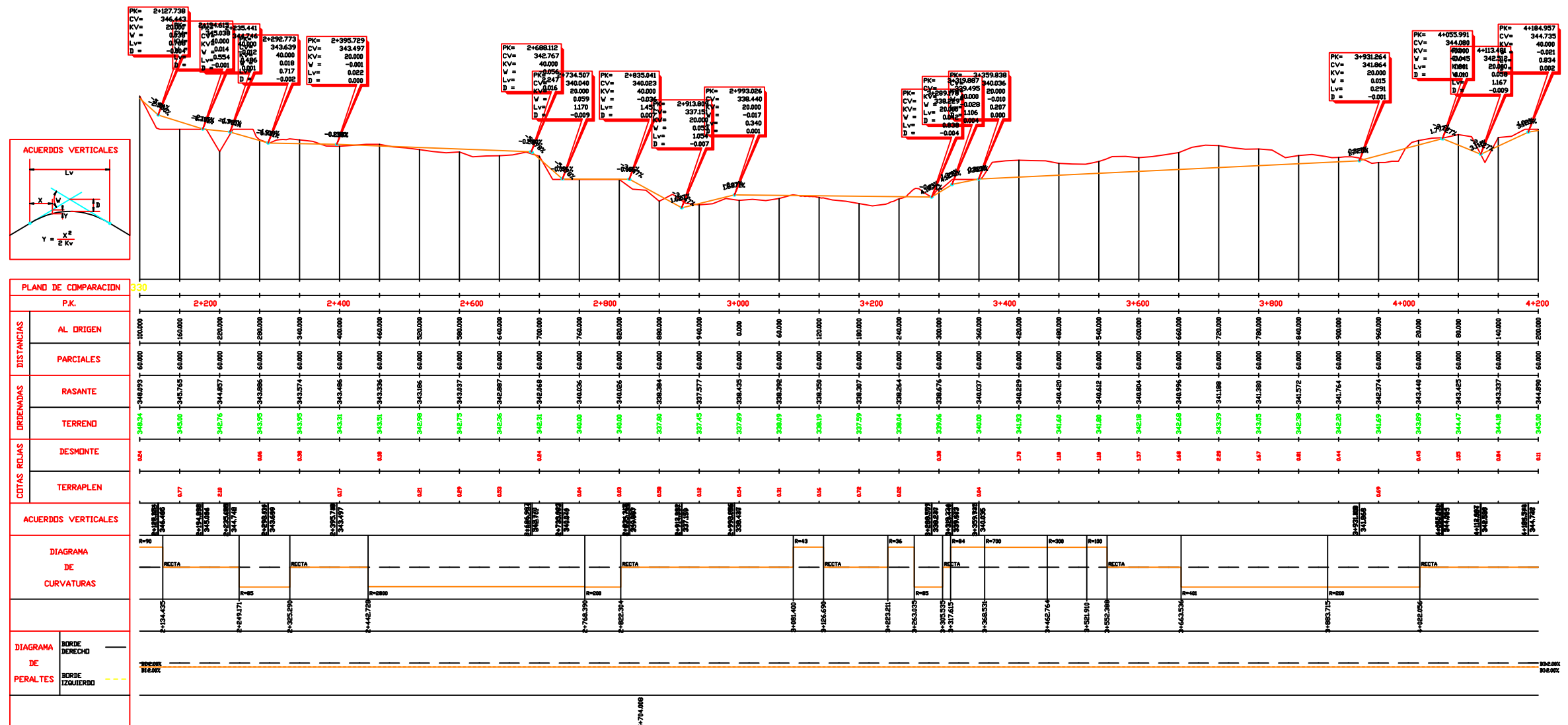
Hoja:

1 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 1



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

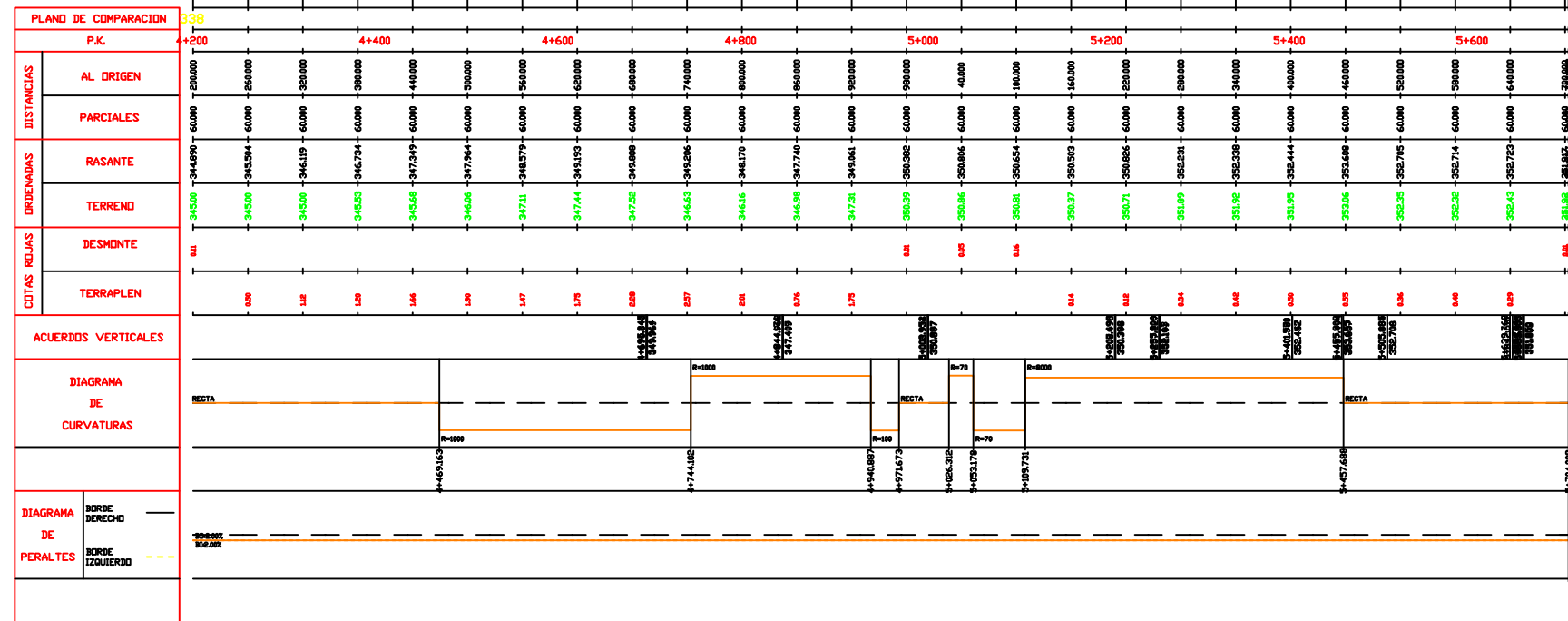
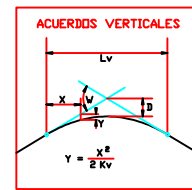
Designación del plano:
ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
2 de 10

Fecha:
Junio 2016

EJE 1



PK= 4+695.795
CV= 349.970
KV= 40.000
V= -0.028
Lv= 110
D= 0.004

PK= 4+844.569
CV= 347.400
KV= 20.000
V= 0.039
Lv= 0.786
D= -0.004

PK= 5+003.443
CV= 350.898
KV= 40.000
V= -0.025
Lv= 0.981
D= 0.003

PK= 5+200.000
CV= 350.000
KV= 40.000
V= -0.036
Lv= 0.981
D= -0.004

PK= 5+256.517
CV= 352.189
KV= 40.000
V= -0.036
Lv= 0.981
D= -0.004

PK= 5+400.000
CV= 352.703
KV= 40.000
V= -0.036
Lv= 0.981
D= -0.004

PK= 5+413.141
CV= 352.703
KV= 40.000
V= -0.036
Lv= 0.981
D= -0.004



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma manuscrita]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:

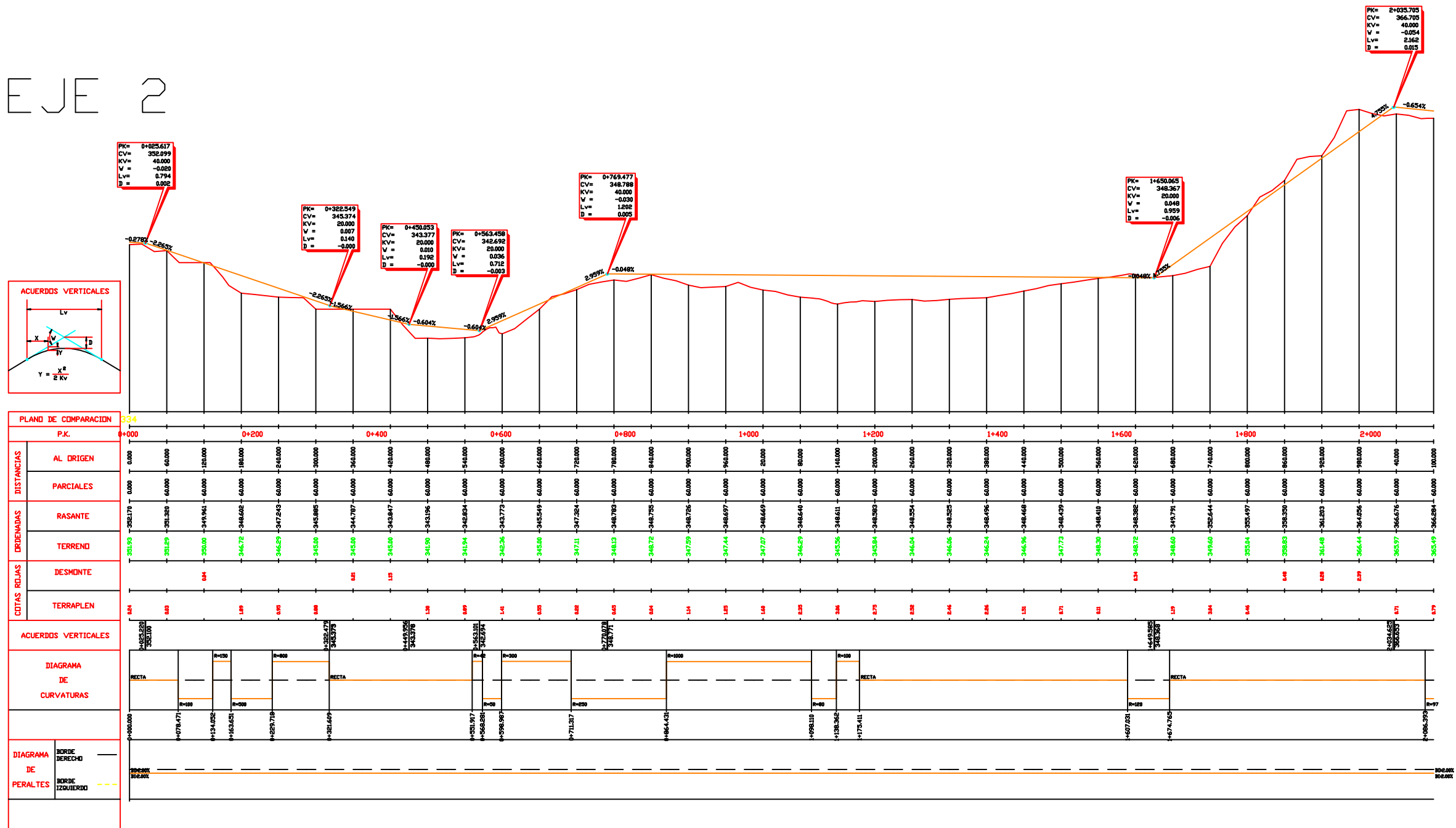
Hoja:

3 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 2



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma manuscrita]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:

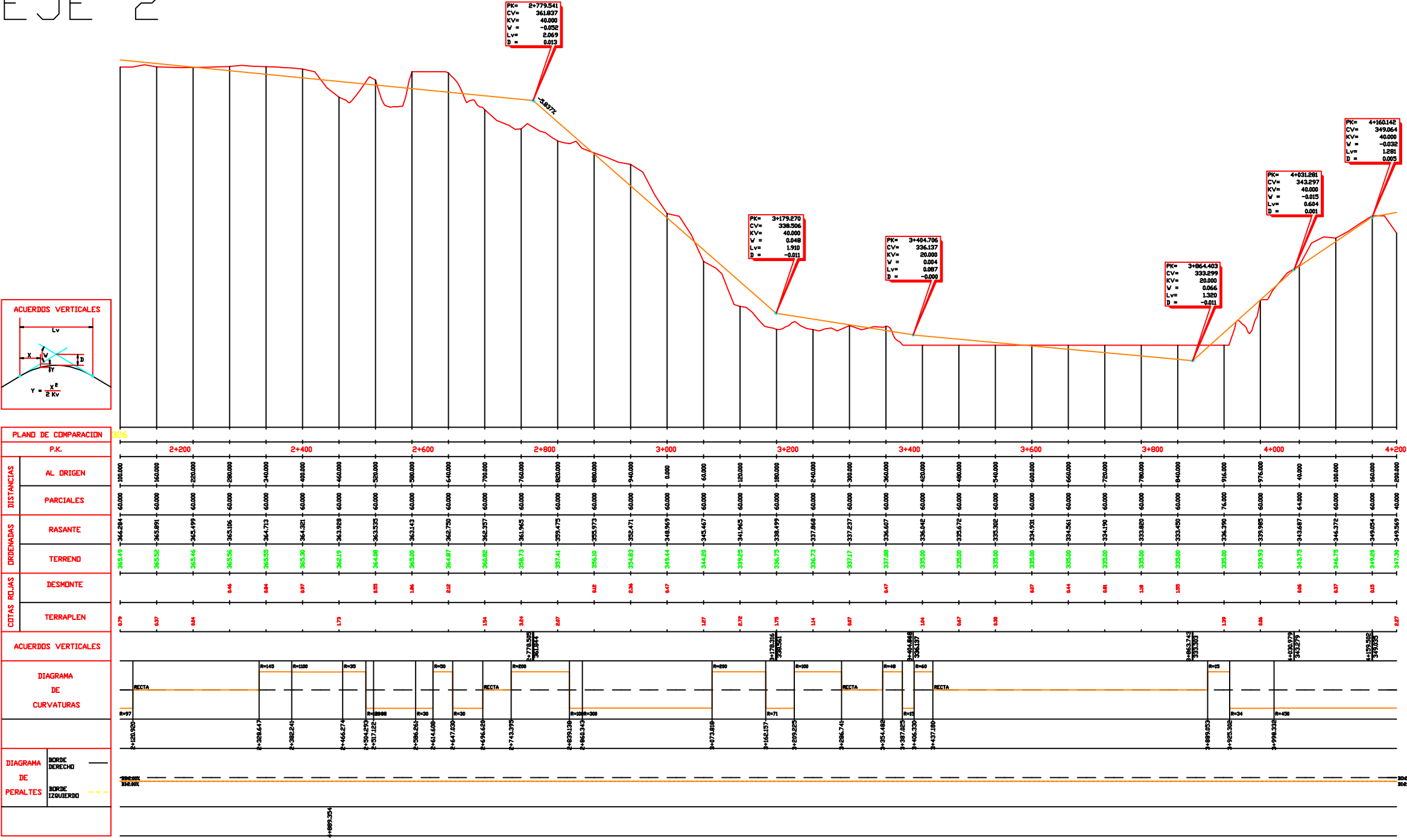
Hoja:

4 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 2



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Signature]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

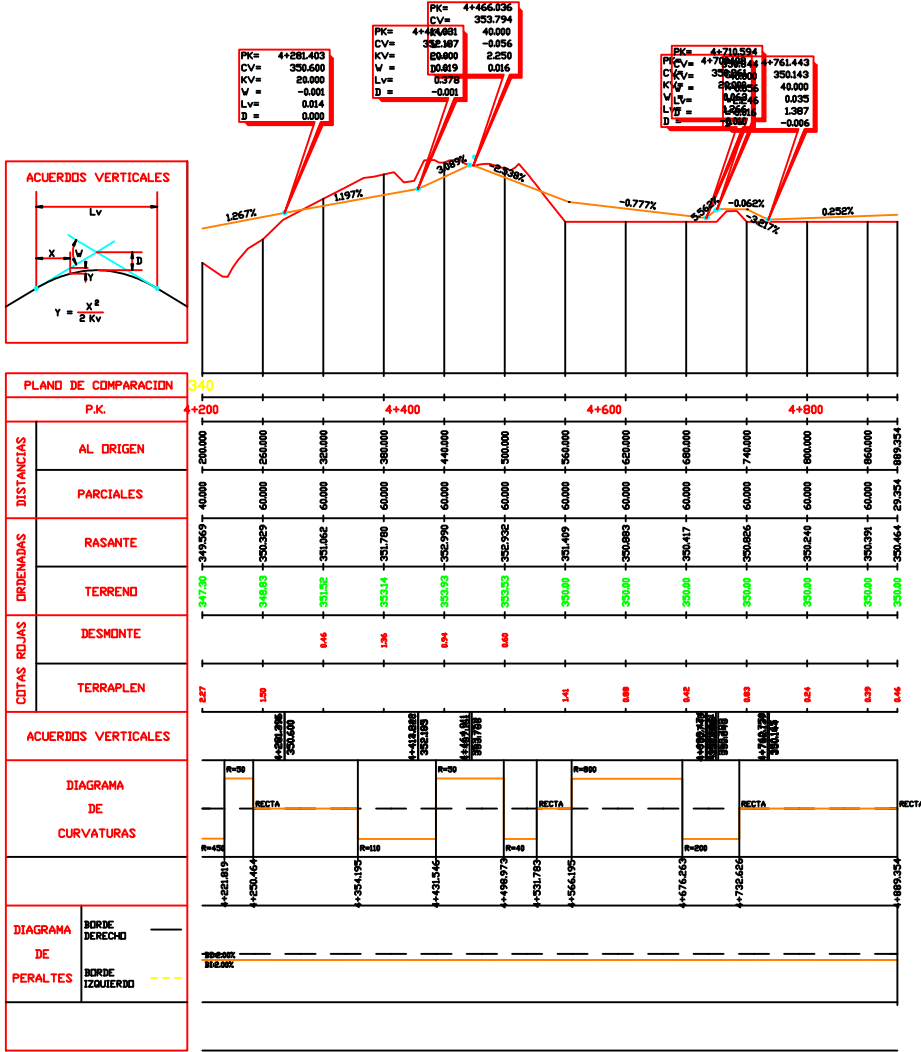
Nº de plano:

Hoja:
5 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 2



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

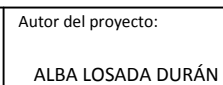
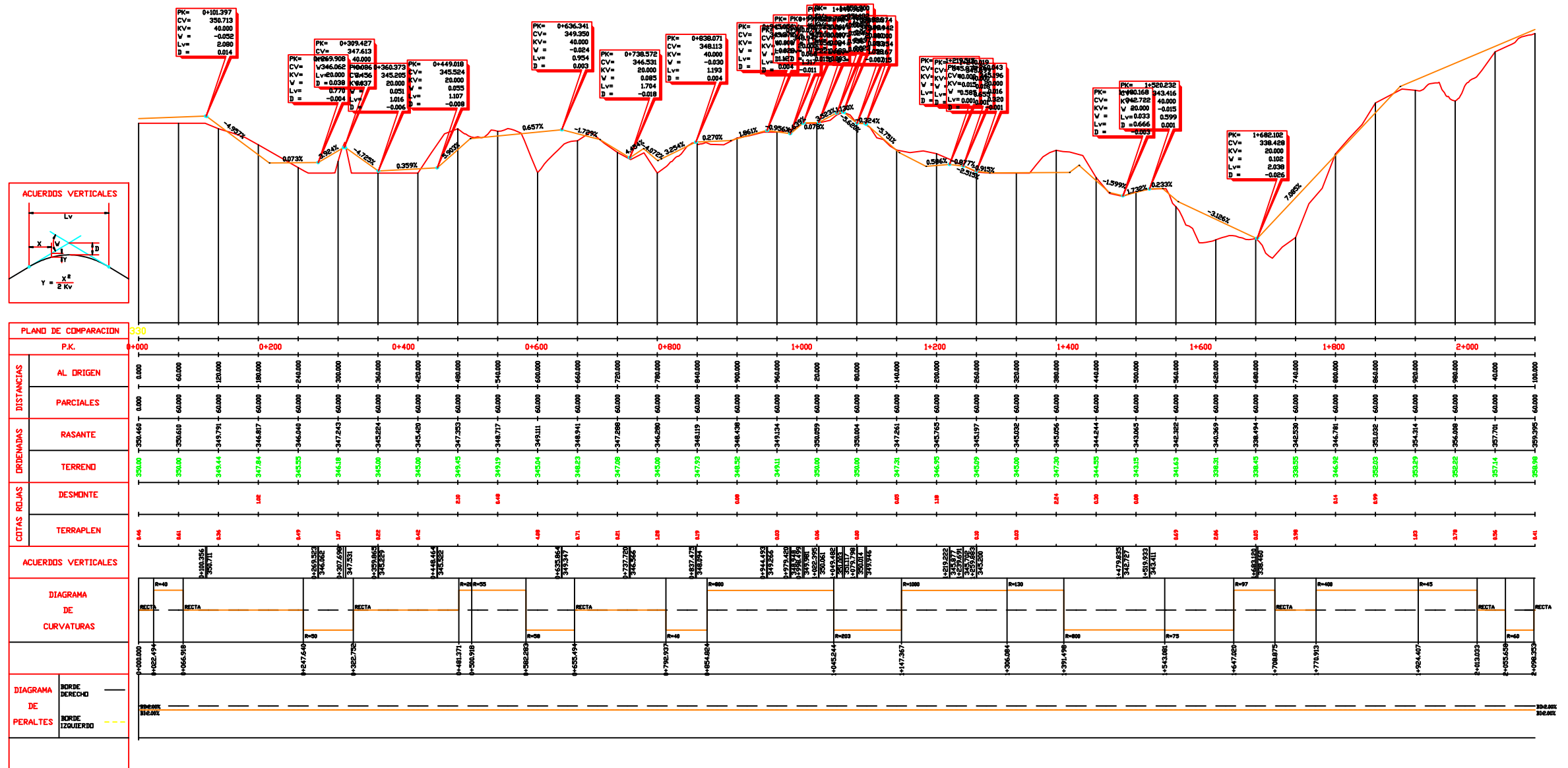
Nº de plano:

Hoja:
6 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 3



de.

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

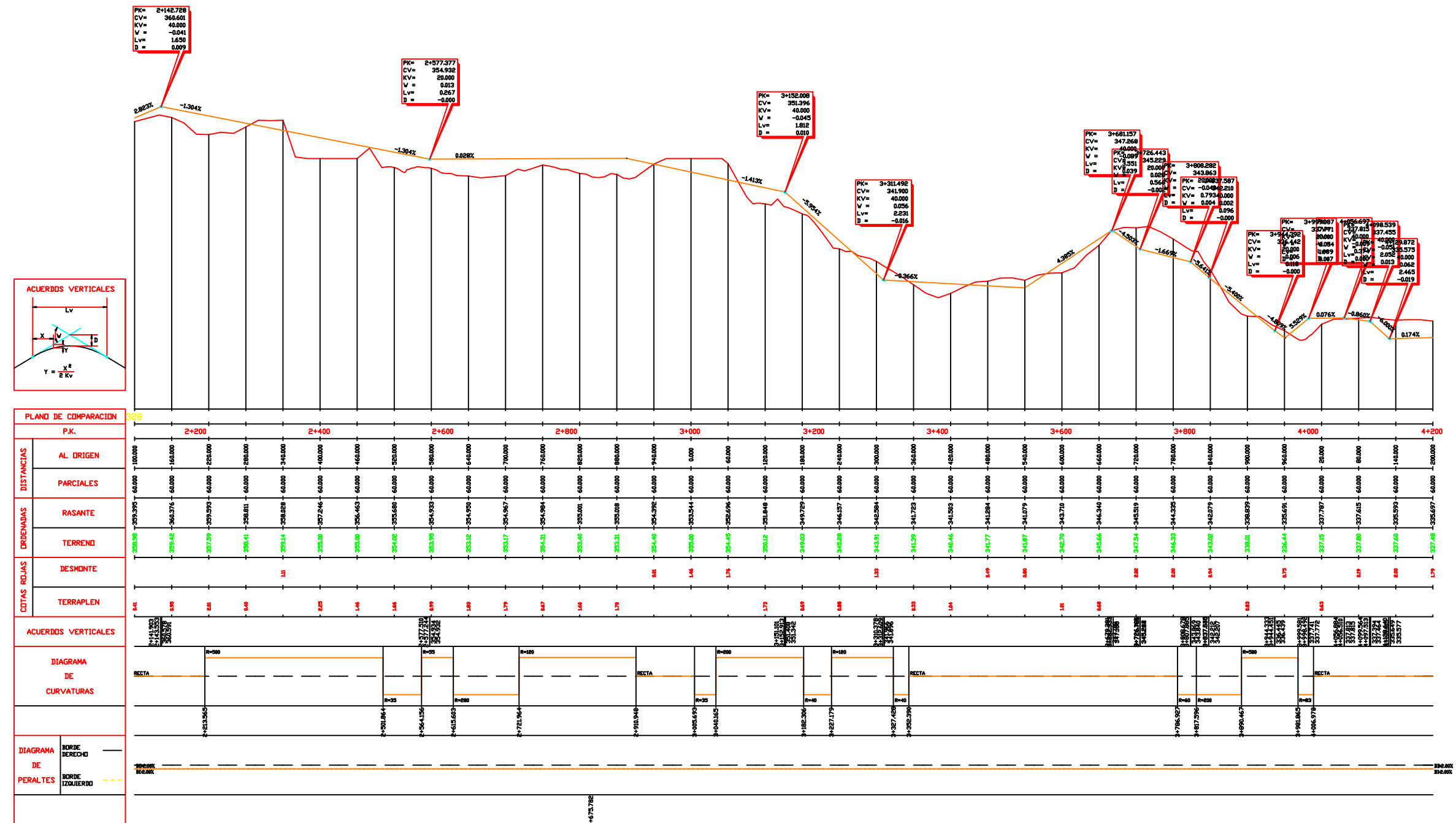
<p>Escala:</p> <p>H: 1:7.500</p> <p>V: 1:1.500</p>
--

Nº de plano:	
Hoja:	6 de 10

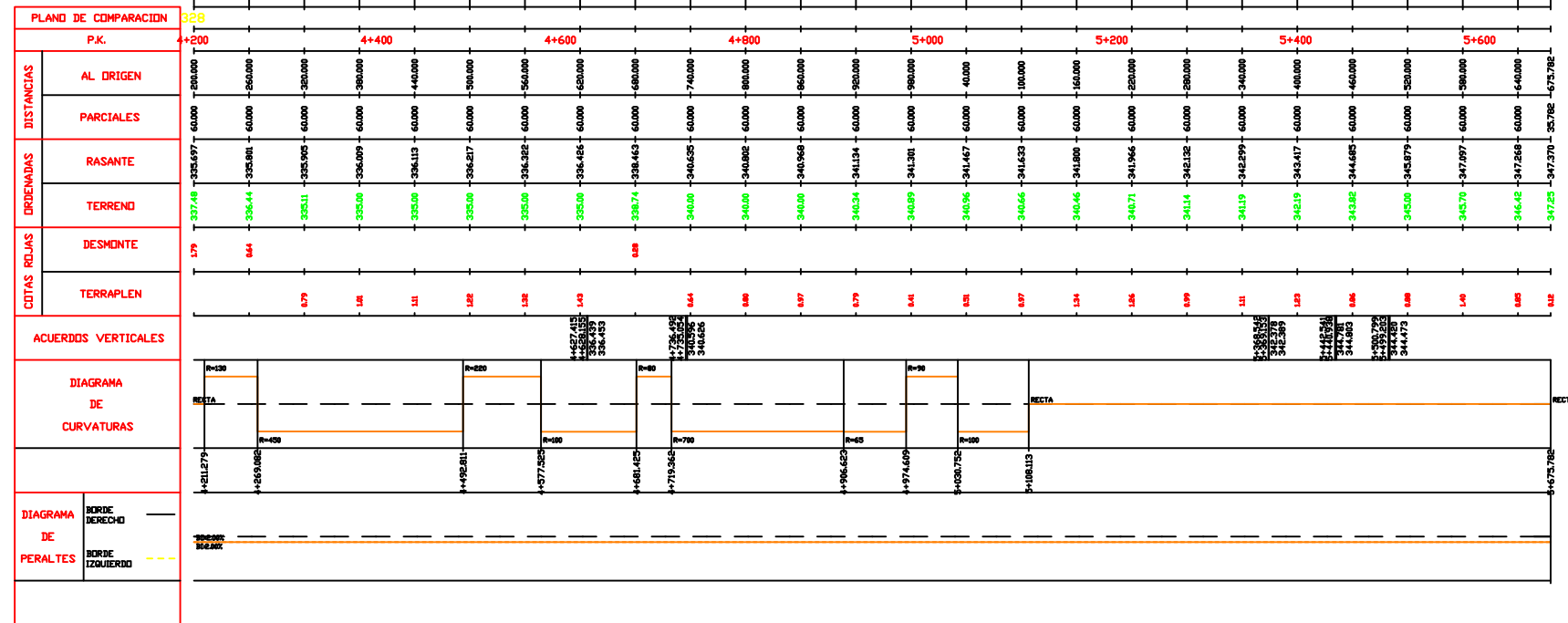
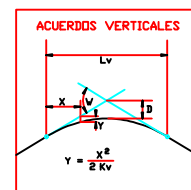
Fecha:

Junio 2016

EJE 3



EJE 3



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma manuscrita]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

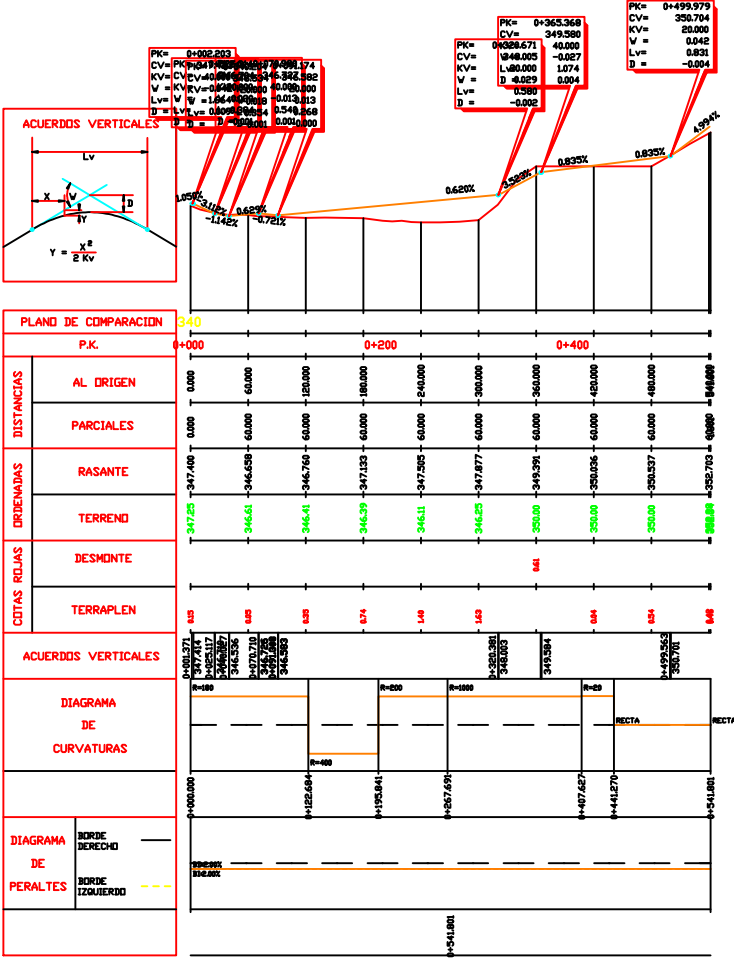
Nº de plano:

Hoja:
9 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 4



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:

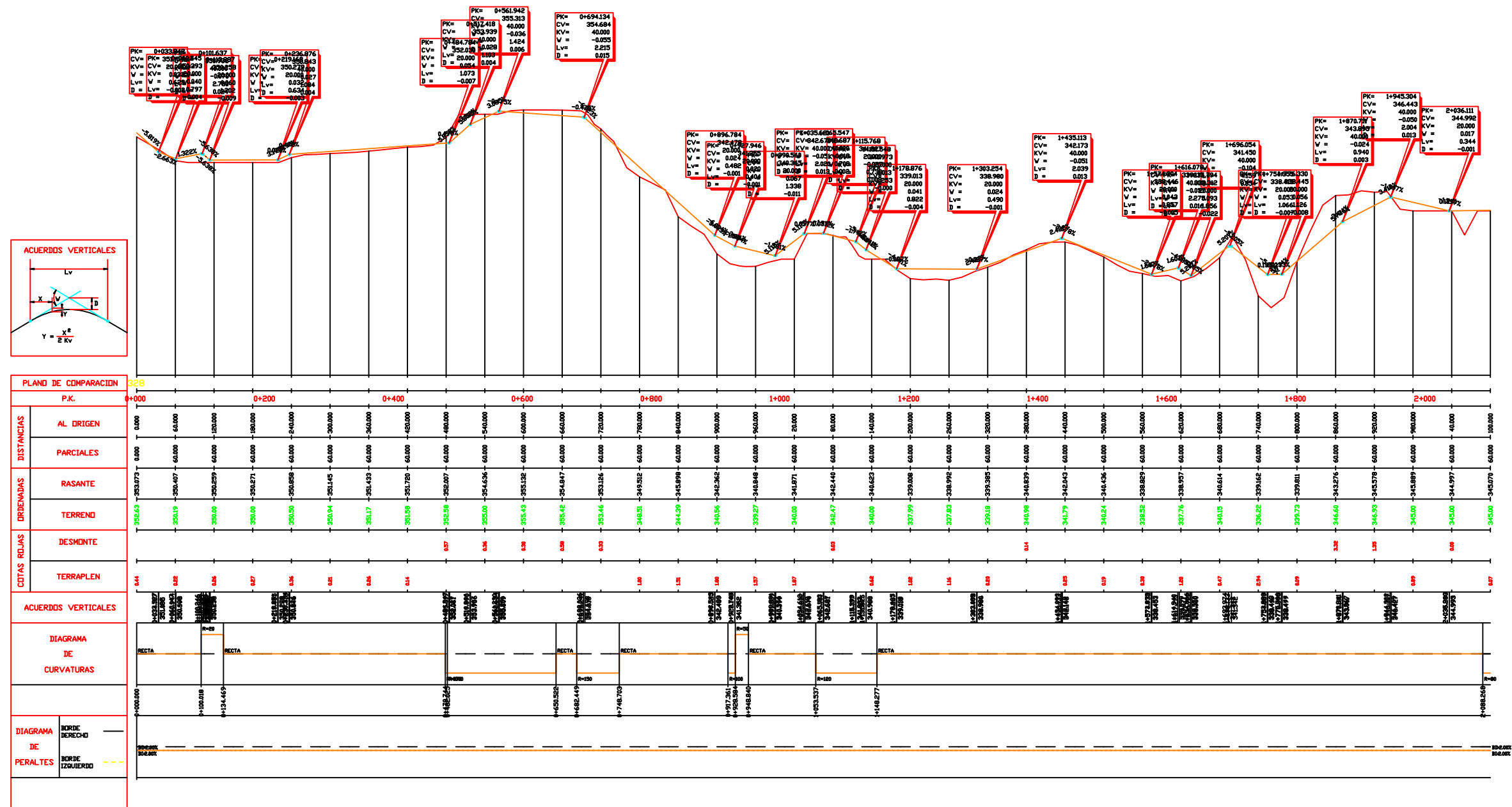
Hoja:

10 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 1



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

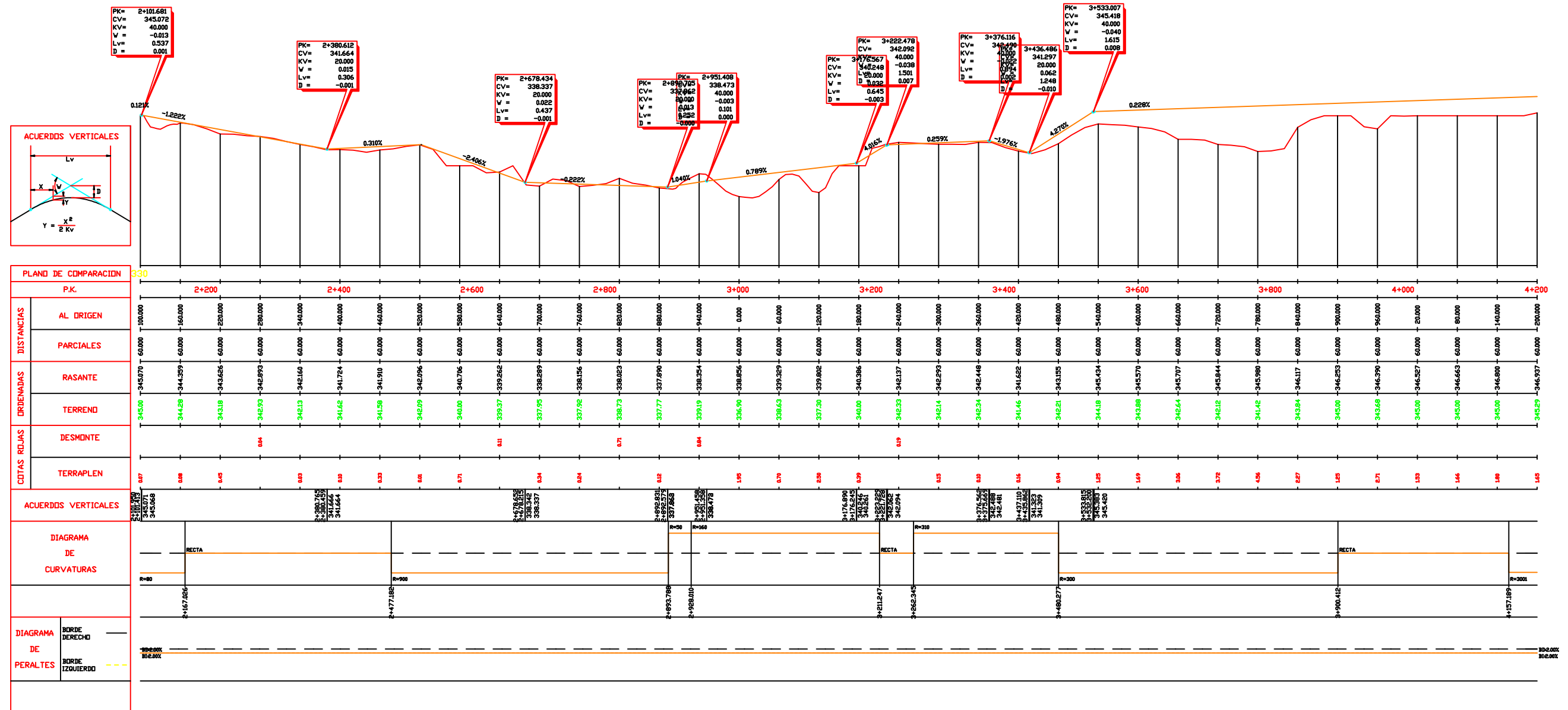
Designación del plano:
ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
1 de 10

Fecha:
Junio 2016

EJE 1



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma manuscrita]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

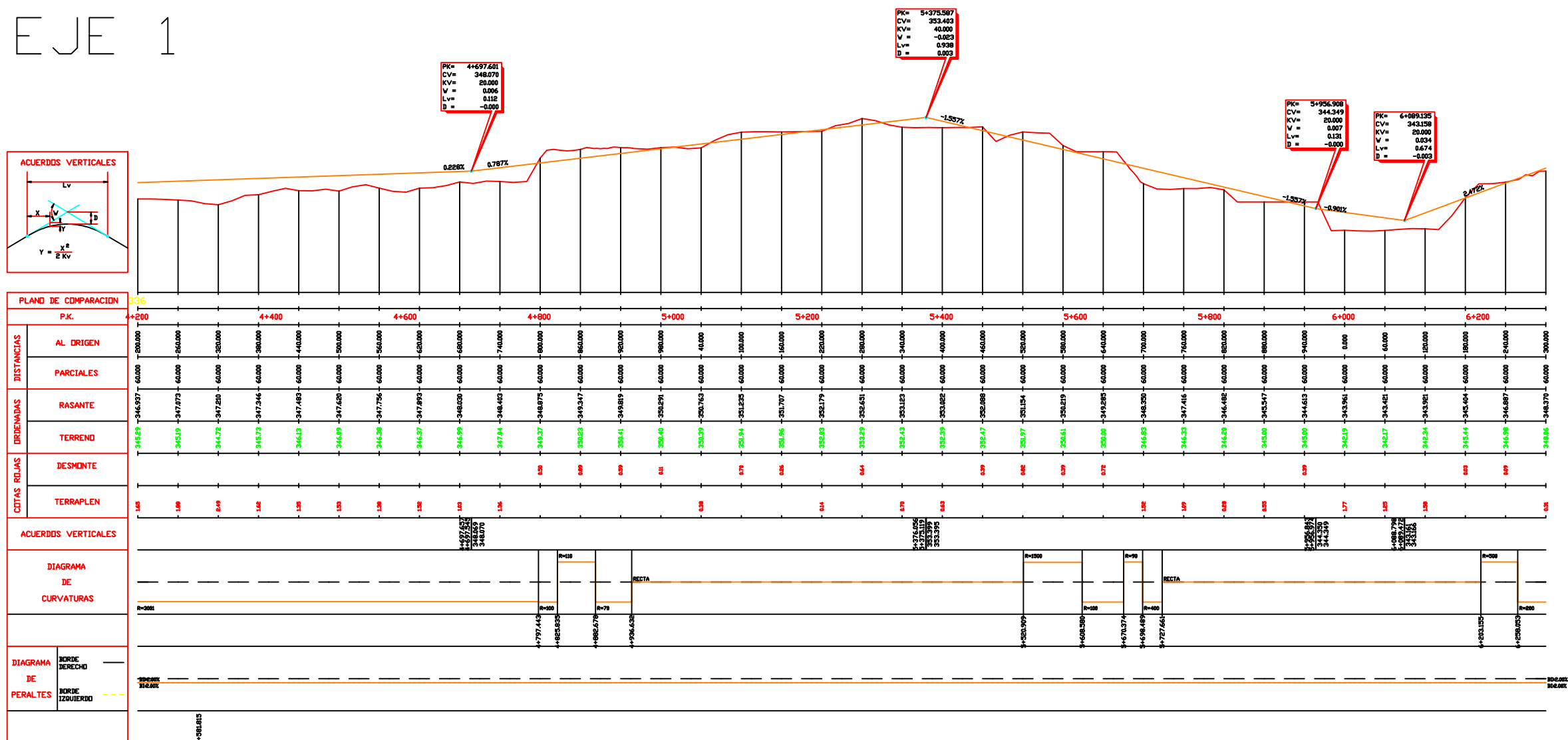
Nº de plano:

Hoja:
2 de 10

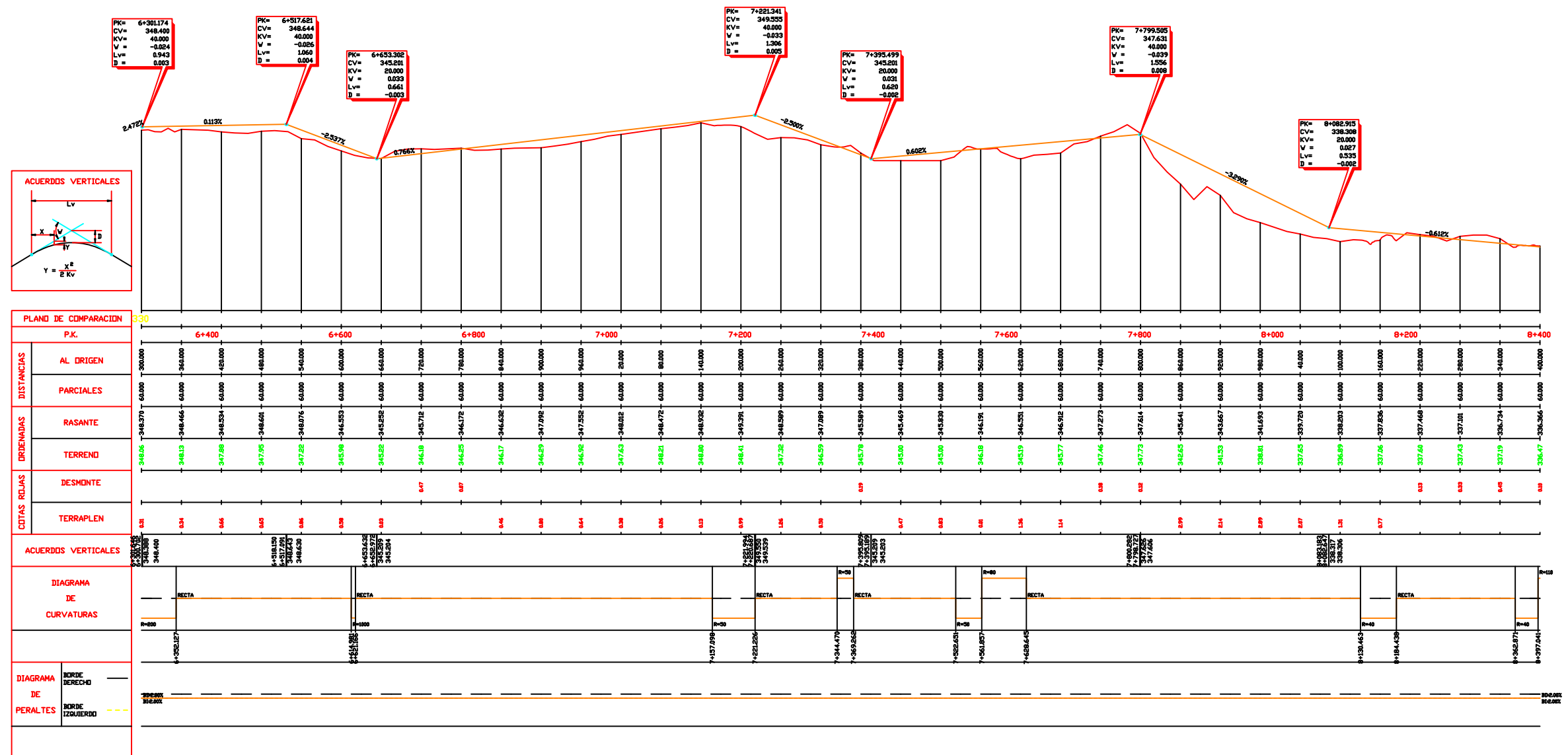
Fecha:

Junio 2016

EJE 1



EJE 1



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

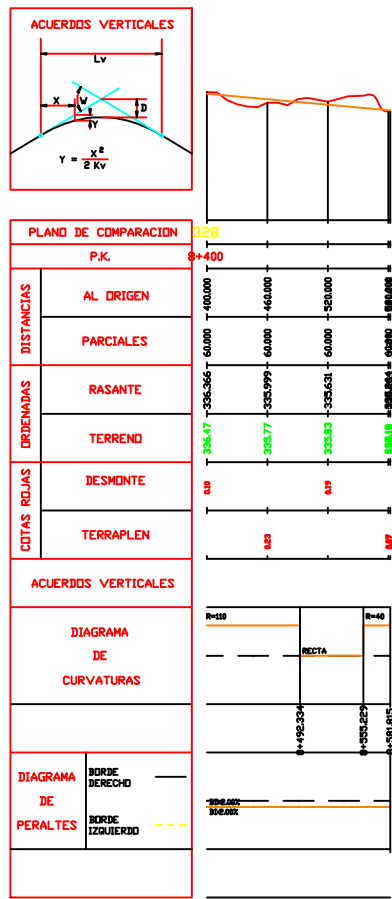
Nº de plano:

Hoja:
4 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 1



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

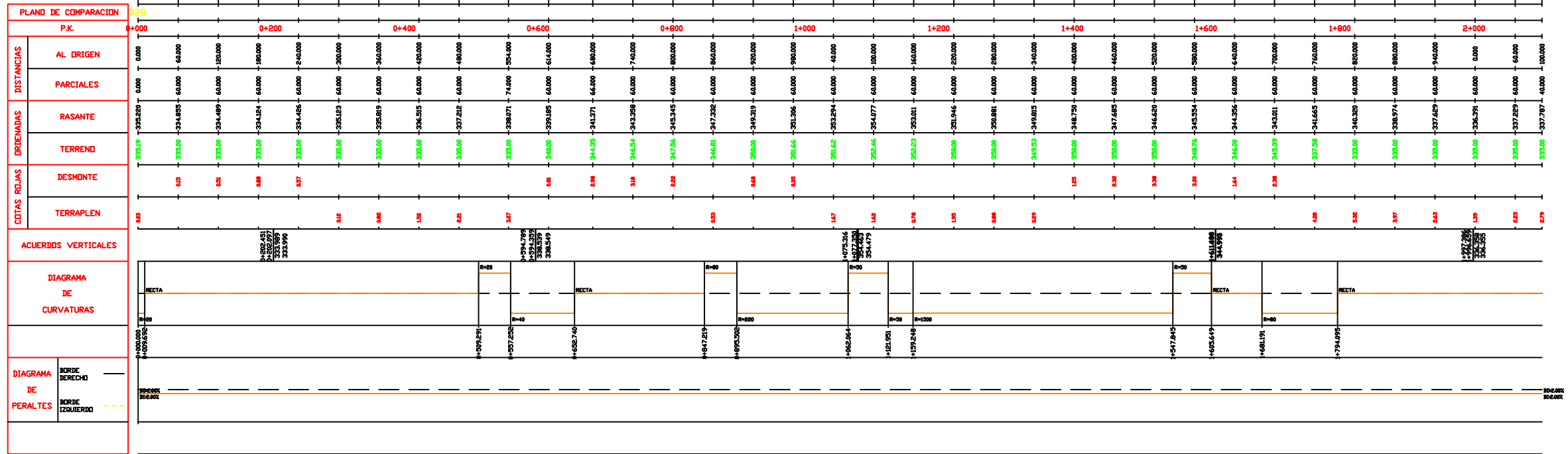
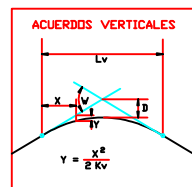
Nº de plano:

Hoja:
5 de 10

Fecha:

Junio 2016

EJE 2



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

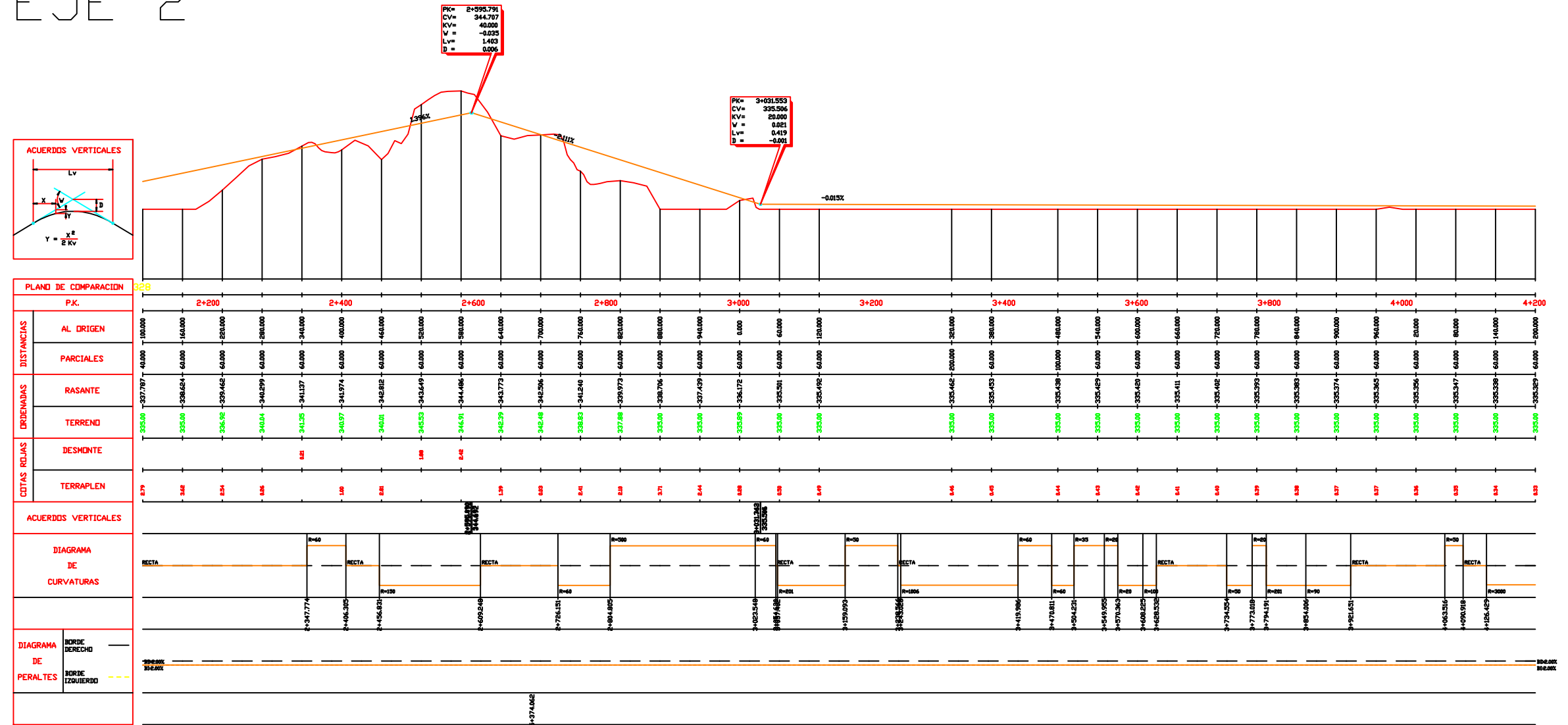
Designación del plano:
ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
6 de 11

Fecha:
Junio 2016

EJE 2



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

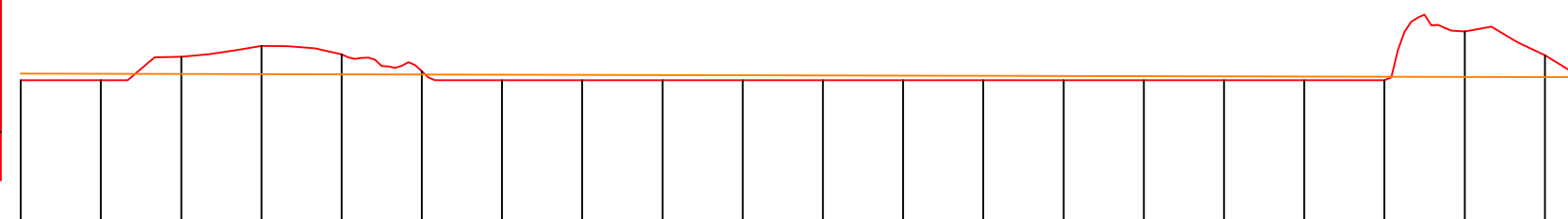
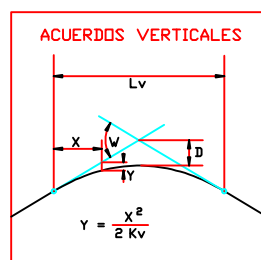
Designación del plano:
ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
7 de 11

Fecha:
Junio 2016

EJE 2



PLANO DE COMPARACION		328	
P.K.		4+200	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	4+400	
	PARCIALES	4+600	
ORDENADAS	RASANTE	4+800	
	TERRENO	5+000	
COTAS RUJAS	DESMONTE	5+200	
	TERRAPLEN		
ACUERDOS VERTICALES			
DIAGRAMA DE CURVATURAS			
DIAGRAMA DE PERALTES			



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

de.

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:	
--------------	--

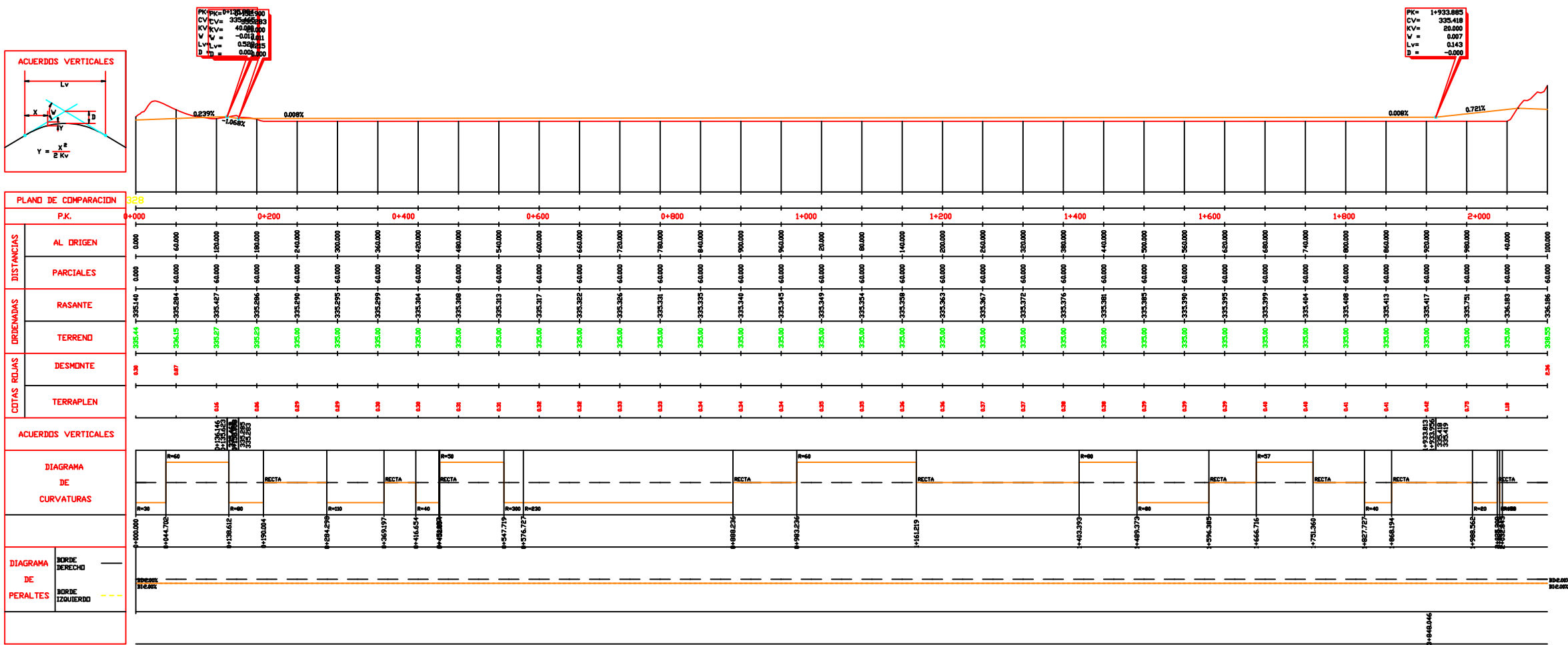
Hoja:

8 de 11

Fecha:	
--------	--

Junio 2016

EJE 3



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

[Firma]

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

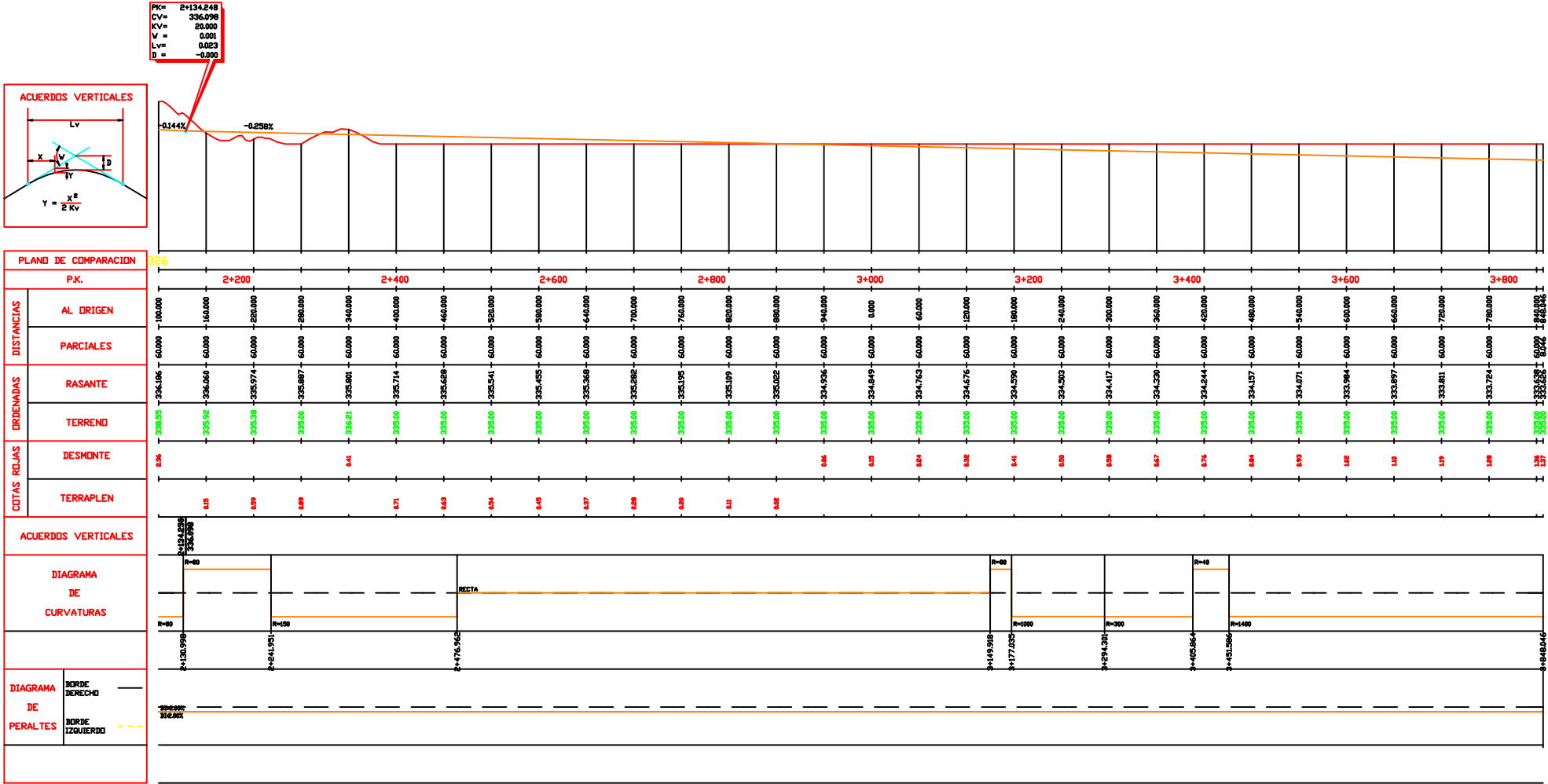
Nº de plano:

Hoja:
9 de 11

Fecha:

Junio 2016

EJE 3



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

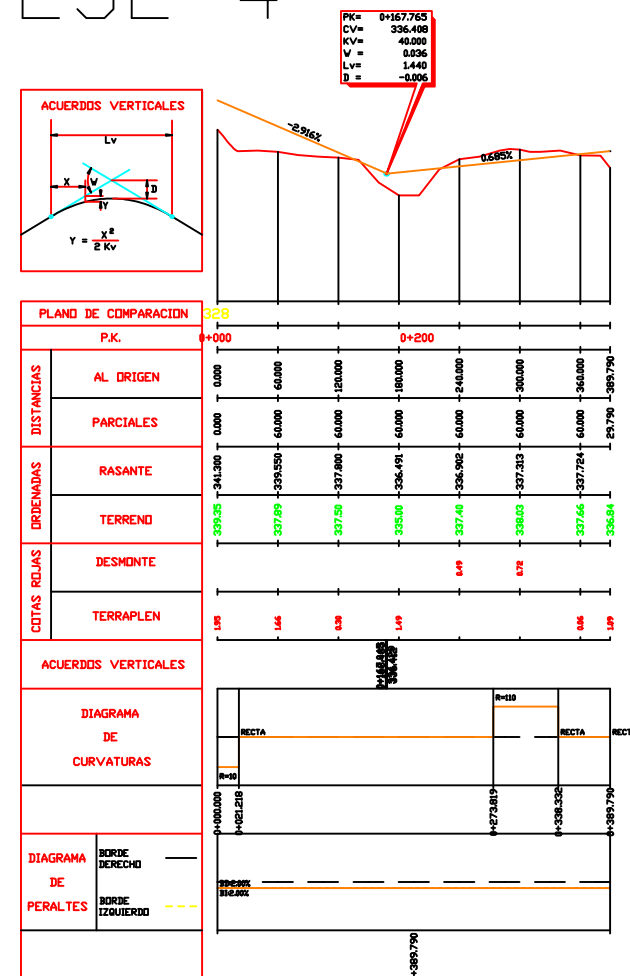
Designación del plano:
ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
10 de 11

Fecha:
Junio 2016

EJE 4



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

de.

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 2 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:

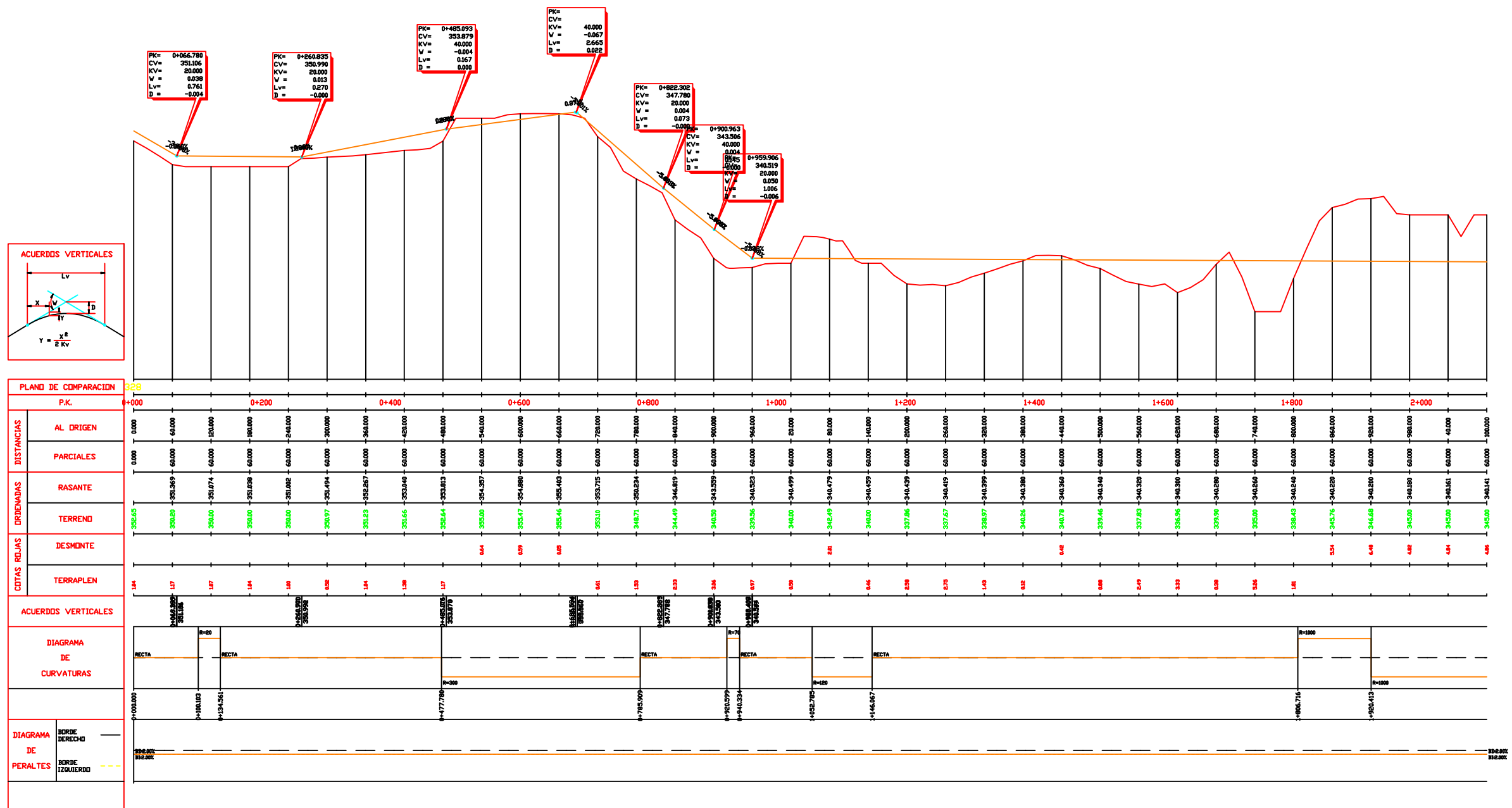
Hoja:

11 de 11

Fecha:

Junio 2016

EJE 1



Autor del proyecto:	
---------------------	--

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

de.

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 3 perfil longitudinal

Escala:	
---------	--

H: 1:7.500
V: 1:1.500

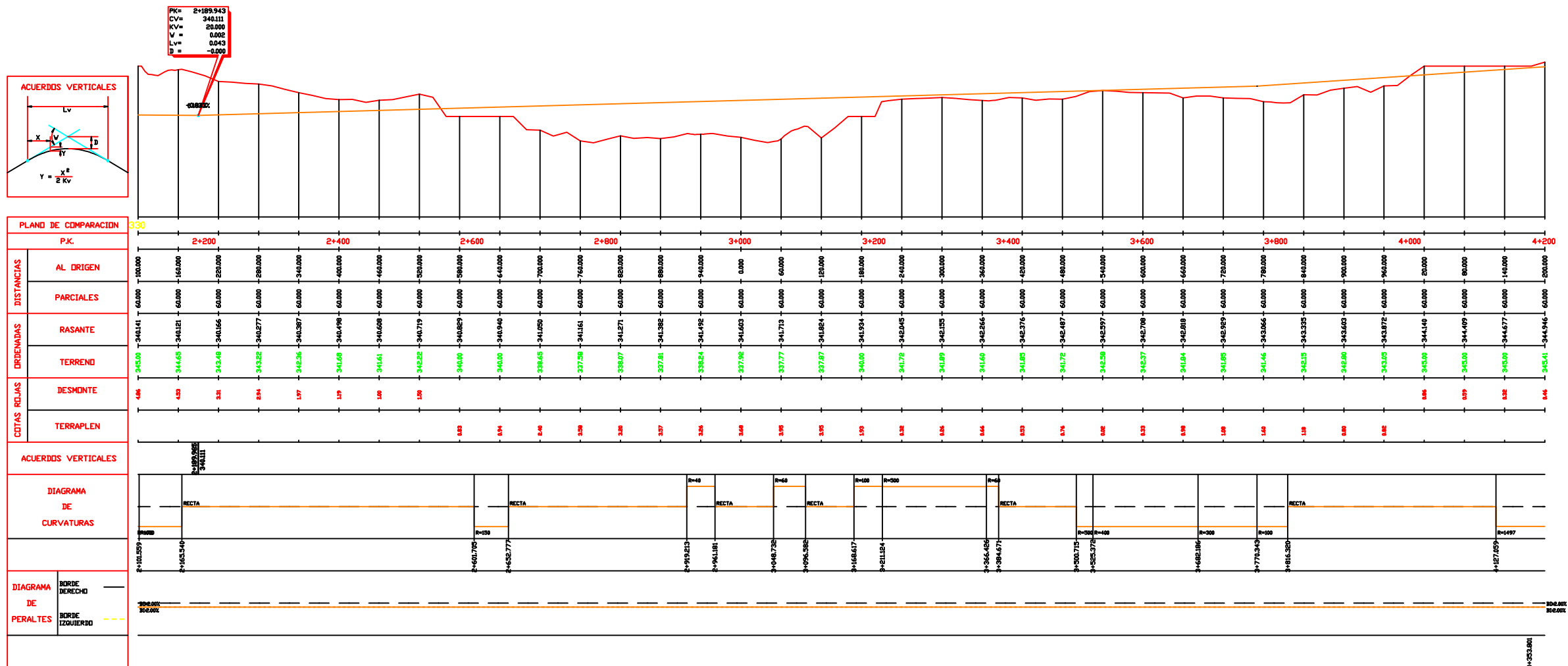
Nº de plano:	
--------------	--

Hoja:
1 de 6

Fecha:

Junio 2016

EJE 1



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

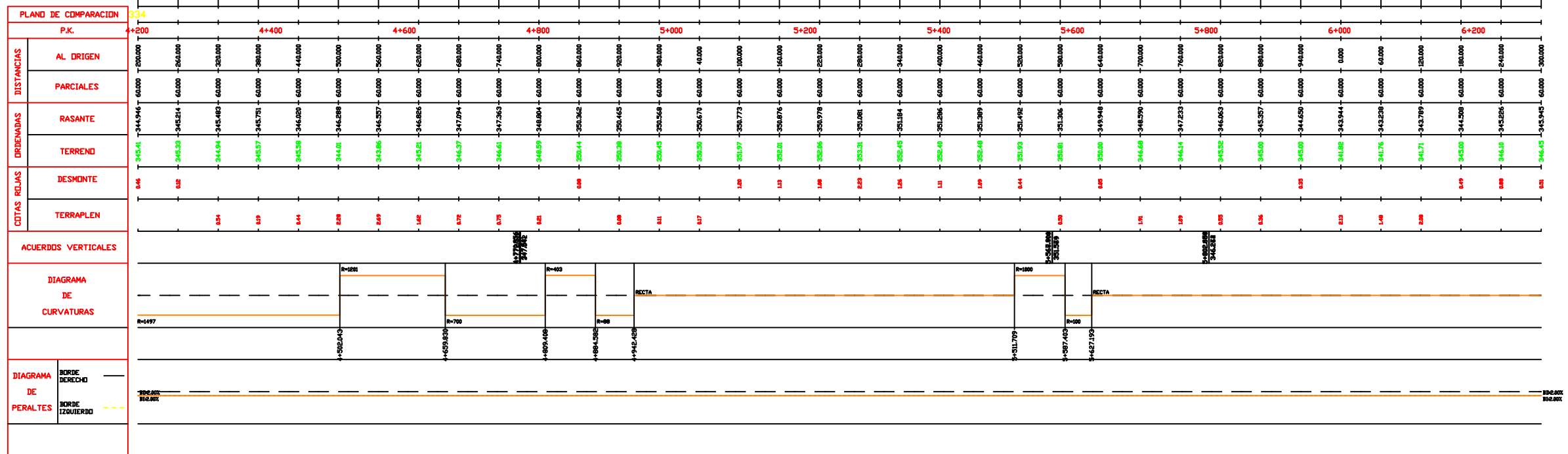
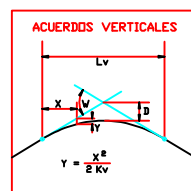
Designación del plano:
ALTERNATIVA 3 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
2 de 6

Fecha:
Junio 2016

EJE 1



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 3 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:

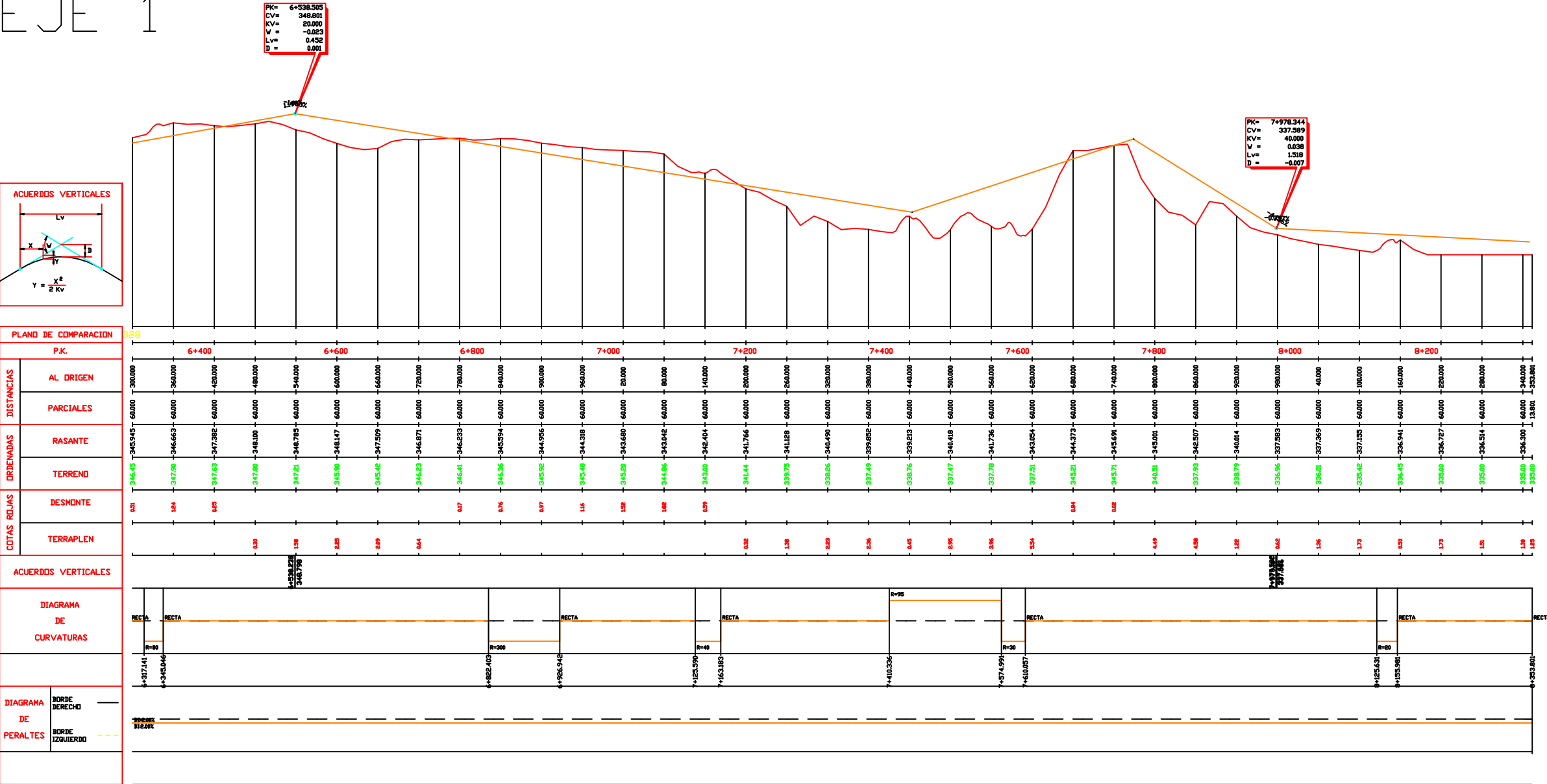
Hoja:

3 de 6

Fecha:

Junio 2016

EJE 1



PLANO DE COMPARACION		328	6+400	6+600	6+800	7+000	7+200	7+400	7+600	7+800	8+000	8+200	
DISTANCIAS	P.K.												
	AL ORIGEN	300.000	350.000	400.000	450.000	500.000	550.000	600.000	650.000	700.000	750.000	800.000	853.801
DRENADAS	PARCIALES	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	253.801
	RASANTE	-346.545	-346.643	-347.382	-348.100	-348.785	-348.147	-347.509	-346.871	-346.233	-346.233	-346.233	-346.233
COTAS ROJAS	TERRENO	-346.45	-347.59	-347.63	-347.80	-347.21	-348.147	-348.147	-347.509	-346.871	-346.233	-346.233	-346.233
	DESMONTE	0.08	1.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACUERDOS VERTICALES	TERRAPLEN		0.30		0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	DIAGRAMA DE CURVATURAS	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	6+377.141	6+403.046	6+422.403	6+425.942	6+425.991	6+463.183	6+410.324	6+574.991	6+610.657	6+625.631	6+625.981	6+625.801
	BORDE IZQUIERDO	6+377.141	6+403.046	6+422.403	6+425.942	6+425.991	6+463.183	6+410.324	6+574.991	6+610.657	6+625.631	6+625.981	6+625.801



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

ALTERNATIVA 3 perfil longitudinal

Escala:

H: 1:7.500
V: 1:1.500

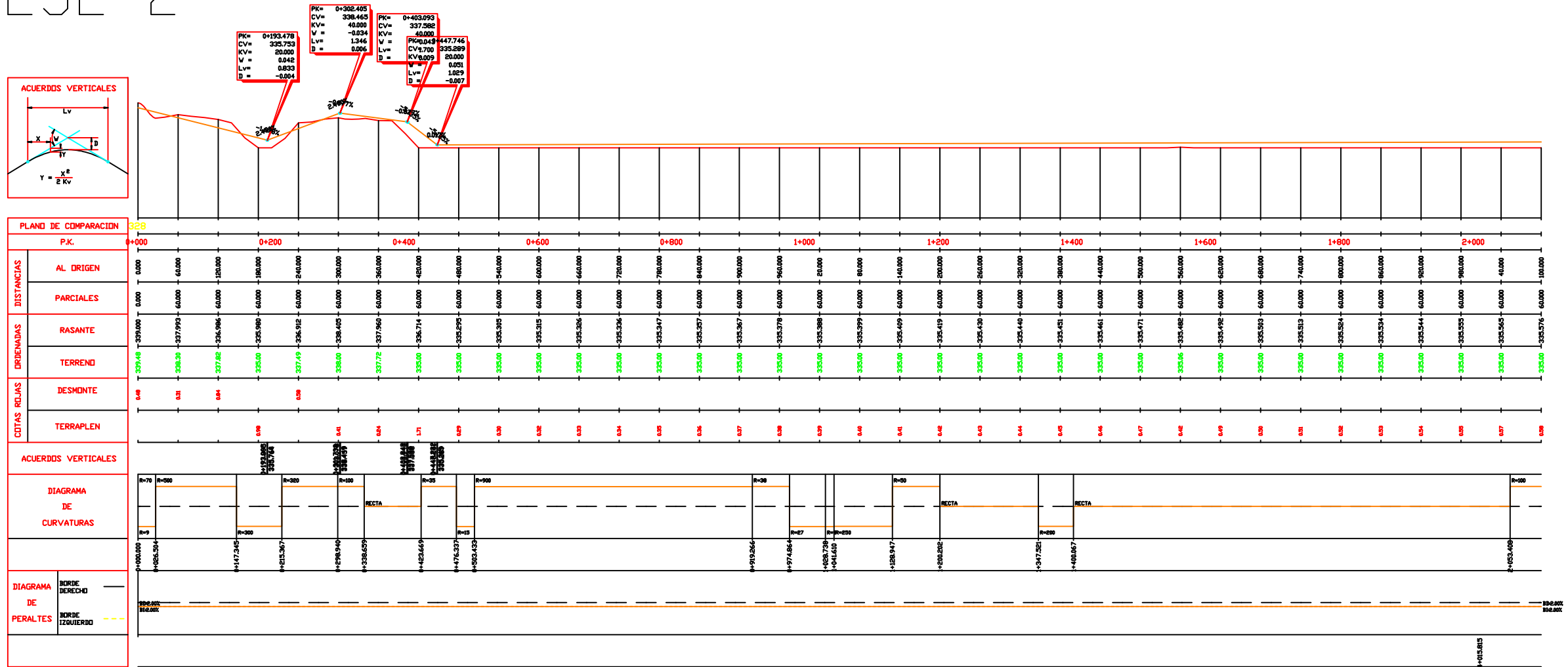
Nº de plano:

Hoja:
4 de 6

Fecha:

Junio 2016

EJE 2



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

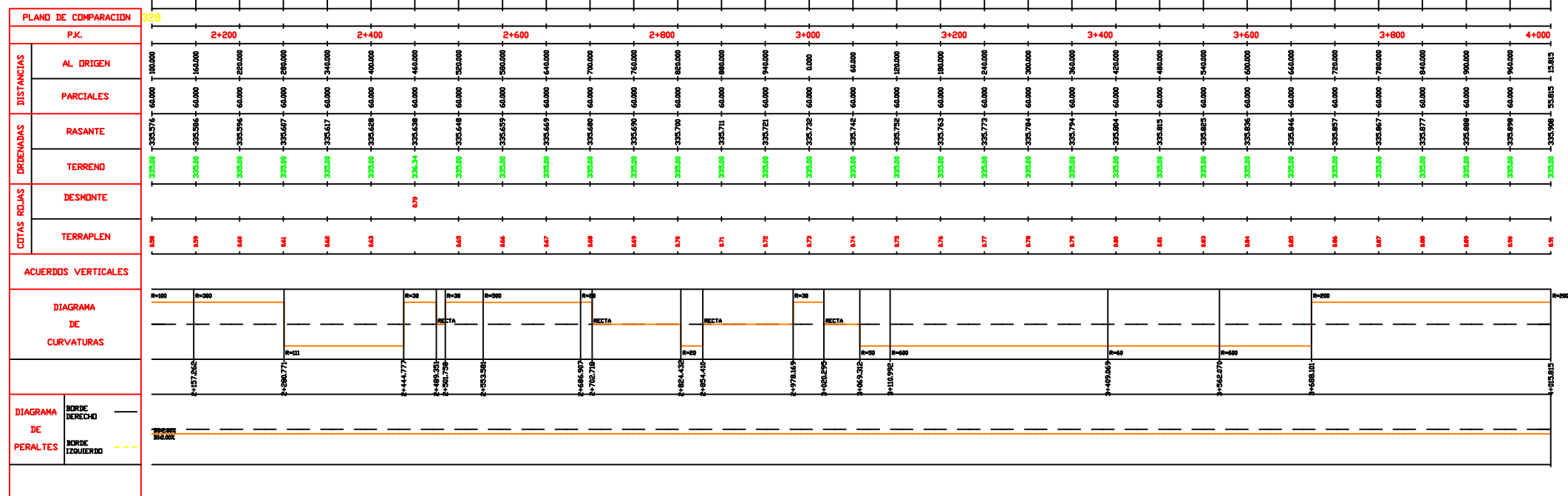
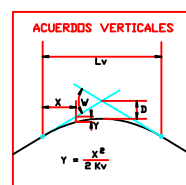
Designación del plano:
ALTERNATIVA 3 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
5 de 6

Fecha:
Junio 2016

EJE 2



Autor del proyecto:
ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:
Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:
ALTERNATIVA 3 perfil longitudinal

Escala:
H: 1:7.500
V: 1:1.500

Nº de plano:
Hoja:
6 de 6

Fecha:
Junio 2016



APÉNDICE 2.LISTADOS DE EJES EN PLANTA

1.Alternativa 1

1.1.Eje 1

1.2.Eje 2

1.3.Eje 3

1.4.Eje 4

2.Alternativa 2

2.1.Eje 1

2.2.Eje 2

2.3.Eje 3

24. Eje 4

3. Alternativa 3

3.1.Eje 1

3.2.Eje 2



1.ALTERNATIVA1

1.1. Eje 1.

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 1: Alternativa 1, eje 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente		0.000	591589.911	4811751.145		0.000	352.281	329.647625	0.000	-5.719	-2.00	2.00 352.281 352.627 352.627
CIRC. Rampa	99.454	591501.048	4811795.805	20.000	350.624	329.647625	0.000	1.125	-2.00	2.00	350.624	350.000 350.000
CIRC. Rampa	100.000	591500.564	4811796.056	20.000	350.631	331.386367	0.000	1.125	-2.00	2.00	350.631	350.000 350.000
RECTA Rampa	133.868	591493.701	4811825.224	0.000	351.012	39.192962	0.000	1.125	-2.00	2.00	351.012	350.000 350.000
RECTA Rampa	200.000	591531.891	4811879.214	0.000	351.756	39.192962	0.000	1.125	-2.00	2.00	351.756	350.000 350.000
RECTA Rampa	300.000	591589.640	4811960.855	0.000	352.881	39.192962	0.000	1.125	-2.00	2.00	352.881	350.955 350.955
RECTA Rampa	400.000	591647.388	4812042.495	0.000	354.006	39.192962	0.000	1.125	-2.00	2.00	354.006	351.477 351.477
RECTA Rampa	500.000	591705.136	4812124.135	0.000	355.131	39.192962	0.000	1.125	-2.00	2.00	355.131	355.000 355.000
CIRC. Rampa	506.480	591708.878	4812129.425	-200.000	355.203	39.192962	0.000	0.539	-2.00	2.00	355.203	355.000 355.000
CIRC. Rampa	600.000	591743.410	4812215.422	-200.000	355.707	9.424567	0.000	0.539	-2.00	2.00	355.707	355.530 355.530
CIRC. Rampa	639.275	591745.364	4812254.585	80.000	355.918	396.922992	0.000	0.539	-2.00	2.00	355.918	355.416 355.416
RECTA Rampa	671.542	591750.259	4812286.257	0.000	356.092	22.600122	0.000	0.539	-2.00	2.00	356.092	355.482 355.482
RECTA Rampa	700.000	591760.151	4812312.941	0.000	356.246	22.600122	0.000	0.539	-2.00	2.00	356.246	355.503 355.503
CIRC. Rampa	746.202	591776.210	4812356.262	-400.000	356.495	22.600122	0.000	0.539	-2.00	2.00	356.495	355.596 355.596
CIRC. Rampa	800.000	591791.466	4812407.809	-400.000	356.784	14.037868	0.000	0.539	-2.00	2.00	356.784	355.961 355.961
RECTA Rampa	876.353	591800.976	4812483.451	0.000	357.196	1.885917	0.000	0.539	-2.00	2.00	357.196	356.849 356.849
RECTA Rampa	900.000	591801.677	4812507.088	0.000	357.718	1.885917	0.000	2.281	-2.00	2.00	357.718	357.372 357.372
RECTA Rampa	1000.000	591804.639	4812607.044	0.000	359.999	1.885917	0.000	2.281	-2.00	2.00	359.999	358.802 358.802
CIRC. Rampa	1026.878	591805.435	4812633.910	40.000	360.861	1.885917	0.000	5.955	-2.00	2.00	360.861	358.984 358.984
RECTA Rampa	1044.530	591809.771	4812650.874	0.000	361.912	29.979396	0.000	5.955	-2.00	2.00	361.912	359.569 359.569
CIRC. Rampa	1075.391	591823.772	4812678.375	-23.000	363.750	29.979396	0.000	5.955	-2.00	2.00	363.750	363.784 363.784
CIRC. Rampa	1100.000	591822.271	4812701.779	-23.000	365.215	361.862825	0.000	5.955	-2.00	2.00	365.215	368.138 368.138
RECTA Rampa	1104.121	591819.655	4812704.957	0.000	365.461	350.455018	0.000	5.955	-2.00	2.00	365.461	368.321 368.321
RECTA Pendiente	1200.000	591752.345	4812773.236	0.000	366.439	350.455018	0.000	-0.689	-2.00	2.00	366.439	366.240 366.240
RECTA Pendiente	1300.000	591682.142	4812844.451	0.000	365.750	350.455018	0.000	-0.689	-2.00	2.00	365.750	366.007 366.007
CIRC. Pendiente	1305.806	591678.065	4812848.586	-200.000	365.710	350.455018	0.000	-0.689	-2.00	2.00	365.710	366.090 366.090
CIRC. Pendiente	1383.351	591614.408	4812892.013	300.000	365.175	325.771758	0.000	-0.689	-2.00	2.00	365.175	365.000 365.000
CIRC. Pendiente	1400.000	591599.294	4812898.992	300.000	365.021	329.304783	0.000	-0.949	-2.00	2.00	365.021	365.000 365.000
RECTA Pendiente	1432.325	591571.163	4812914.883	0.000	364.714	336.164467	0.000	-0.949	-2.00	2.00	364.715	363.804 363.804
RECTA Pendiente	1500.000	591514.117	4812951.292	0.000	364.073	336.164467	0.000	-0.949	-2.00	2.00	364.073	363.355 363.355
RECTA Pendiente	1600.000	591429.823	4813005.093	0.000	363.124	336.164467	0.000	-0.949	-2.00	2.00	363.124	363.617 363.617
RECTA Pendiente	1700.000	591345.529	4813058.893	0.000	360.729	336.164467	0.000	-5.634	-2.00	2.00	360.729	362.288 362.288
CIRC. Pendiente	1771.524	591285.238	4813097.374	220.000	356.699	336.164467	0.000	-5.634	-2.00	2.00	356.699	356.321 356.321
CIRC. Pendiente	1800.000	591262.292	4813114.202	220.000	355.095	344.404542	0.000	-5.634	-2.00	2.00	355.095	353.584 353.584
RECTA Pendiente	1803.510	591259.620	4813116.478	0.000	354.897	345.420123	0.000	-5.634	-2.00	2.00	354.897	353.509 353.509
RECTA Rampa	1900.000	591186.663	4813179.626	0.000	352.011	345.420123	0.000	2.746	-2.00	2.00	352.011	349.618 349.618
CIRC. Rampa	1908.590	591180.168	4813185.248	-180.000	352.247	345.420123	0.000	2.746	-2.00	2.00	352.247	350.073 350.073
RECTA Pendiente	1994.545	591104.441	4813224.163	0.000	354.368	315.019716	0.000	-5.950	-2.00	2.00	354.368	355.000 355.000
RECTA Pendiente	2000.000	591099.138	4813225.438	0.000	354.043	315.019716	0.000	-5.950	-2.00	2.00	354.043	355.000 355.000
CIRC. Pendiente	2039.836	591060.405	4813234.750	-115.000	351.673	315.019716	0.000	-5.950	-2.00	2.00	351.673	352.189 352.189
CIRC. Pendiente	2072.928	591027.567	4813237.781	90.000	349.704	296.700444	0.000	-5.950	-2.00	2.00	349.704	349.554 349.554
CIRC. Pendiente	2100.000	591000.728	4813240.435	90.000	348.093	315.849994	0.000	-5.950	-2.00	2.00	348.093	348.337 348.337
RECTA Pendiente	2134.435	590969.766	4813255.022	0.000	346.302	340.207900	0.000	-2.101	-2.00	2.00	346.302	345.000 345.000

RECTA Pendiente	2200.000	590916.849	4813293.733	0.000	345.000	340.207900	0.000	-0.715	-2.00	2.00	345.000	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2249.171	590877.164	4813322.764	-85.000	344.481	340.207900	0.000	-1.931	-2.00	2.00	344.481	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2300.000	590829.833	4813339.113	-85.000	343.629	302.138478	0.000	-0.139	-2.00	2.00	343.629	343.784	343.784
RECTA Pendiente	2325.290	590804.802	4813336.218	0.000	343.594	283.196838	0.000	-0.139	-2.00	2.00	343.594	344.062	344.062
RECTA Pendiente	2400.000	590732.680	4813316.727	0.000	343.486	283.196838	0.000	-0.250	-2.00	2.00	343.486	343.314	343.314
CIRC. Pendiente	2442.728	590691.432	4813305.580	-2800.000	343.379	283.196838	0.000	-0.250	-2.00	2.00	343.379	343.516	343.516
CIRC. Pendiente	2500.000	590636.300	4813290.073	-2800.000	343.236	281.894670	0.000	-0.250	-2.00	2.00	343.236	343.144	343.144
CIRC. Pendiente	2600.000	590540.838	4813260.308	-2800.000	342.987	279.621028	0.000	-0.250	-2.00	2.00	342.987	342.258	342.258
CIRC. Pendiente	2700.000	590446.500	4813227.152	-2800.000	342.068	277.347385	0.000	-5.878	-2.00	2.00	342.068	342.311	342.311
CIRC. Pendiente	2768.390	590382.692	4813202.547	-200.000	340.034	275.792453	0.000	-0.016	-2.00	2.00	340.034	340.000	340.000
CIRC. Pendiente	2800.000	590354.387	4813188.549	-200.000	340.029	265.730524	0.000	-0.016	-2.00	2.00	340.029	340.000	340.000
RECTA Pendiente	2822.304	590335.914	4813176.071	0.000	340.025	258.631075	0.000	-0.016	-2.00	2.00	340.025	339.896	339.896
RECTA Pendiente	2900.000	590274.053	4813129.061	0.000	337.654	258.631075	0.000	-3.647	-2.00	2.00	337.654	338.510	338.510
RECTA Pendiente	3000.000	590194.433	4813068.557	0.000	338.435	258.631075	0.000	-0.071	-2.00	2.00	338.435	337.892	337.892
CIRC. Pendiente	3081.400	590129.623	4813019.306	43.000	338.377	258.631075	0.000	-0.071	-2.00	2.00	338.377	338.445	338.445
CIRC. Pendiente	3100.000	590112.875	4813011.553	43.000	338.364	286.168479	0.000	-0.071	-2.00	2.00	338.364	338.290	338.290
RECTA Pendiente	3126.690	590086.725	4813013.995	0.000	338.345	325.683961	0.000	-0.071	-2.00	2.00	338.345	338.098	338.098
RECTA Pendiente	3200.000	590019.301	4813042.775	0.000	338.293	325.683961	0.000	-0.071	-2.00	2.00	338.293	337.349	337.349
CIRC. Pendiente	3223.211	589997.954	4813051.888	36.000	338.276	325.683961	0.000	-0.071	-2.00	2.00	338.276	337.581	337.581
CIRC. Pendiente	3263.035	589976.154	4813082.798	-85.000	338.248	396.108454	0.000	-0.071	-2.00	2.00	338.248	339.038	339.038
CIRC. Rampa	3300.000	589966.069	4813118.058	-85.000	338.676	368.423254	0.000	4.123	-2.00	2.00	338.676	339.058	339.058
RECTA Rampa	3305.535	589963.279	4813122.837	0.000	338.904	364.277794	0.000	4.123	-2.00	2.00	338.904	339.142	339.142
CIRC. Rampa	3317.615	589956.850	4813133.065	84.000	339.402	364.277794	0.000	4.123	-2.00	2.00	339.402	339.859	339.859
CIRC. Rampa	3368.531	589944.055	4813181.545	700.000	340.064	2.866070	0.000	0.320	-2.00	2.00	340.064	340.403	340.403
CIRC. Rampa	3400.000	589946.177	4813212.939	700.000	340.165	5.728032	0.000	0.320	-2.00	2.00	340.165	341.861	341.861
CIRC. Rampa	3462.764	589954.610	4813275.114	300.000	340.365	11.436179	0.000	0.320	-2.00	2.00	340.365	341.811	341.811
CIRC. Rampa	3500.000	589963.516	4813311.244	300.000	340.484	19.337828	0.000	0.320	-2.00	2.00	340.484	341.533	341.533
CIRC. Rampa	3521.910	589970.827	4813331.893	100.000	340.554	23.987218	0.000	0.320	-2.00	2.00	340.554	341.540	341.540
RECTA Rampa	3552.388	589986.154	4813358.100	0.000	340.652	43.390105	0.000	0.320	-2.00	2.00	340.652	342.064	342.064
RECTA Rampa	3600.000	590016.150	4813395.075	0.000	340.804	43.390105	0.000	0.320	-2.00	2.00	340.804	342.177	342.177
CIRC. Rampa	3663.536	590056.178	4813444.416	-400.575	341.007	43.390105	0.000	0.320	-2.00	2.00	341.007	342.773	342.773
CIRC. Rampa	3700.000	590077.832	4813473.739	-400.575	341.124	37.594962	0.000	0.320	-2.00	2.00	341.124	343.417	343.417
CIRC. Rampa	3800.000	590122.622	4813562.857	-400.575	341.444	21.702316	0.000	0.320	-2.00	2.00	341.444	342.937	342.937
CIRC. Rampa	3883.715	590142.193	4813644.096	-200.000	341.712	8.397816	0.000	0.320	-2.00	2.00	341.712	342.250	342.250
CIRC. Rampa	3900.000	590143.676	4813660.309	-200.000	341.764	3.214083	0.000	0.320	-2.00	2.00	341.764	342.202	342.202
CIRC. Rampa	4000.000	590124.062	4813757.307	-200.000	343.085	371.383094	0.000	1.777	-2.00	2.00	343.085	343.057	343.057
RECTA Rampa	4022.056	590113.403	4813776.604	0.000	343.477	364.362338	0.000	1.777	-2.00	2.00	343.477	343.915	343.915
RECTA Pendiente	4100.000	590072.014	4813842.651	0.000	342.880	364.362338	0.000	-2.727	-2.00	2.00	342.879	344.273	344.273
RECTA Rampa	4200.000	590018.913	4813927.387	0.000	344.814	364.362338	0.000	0.524	-2.00	2.00	344.814	345.000	345.000
RECTA Rampa	4300.000	589965.812	4814012.124	0.000	345.338	364.362338	0.000	0.524	-2.00	2.00	345.338	345.000	345.000
RECTA Rampa	4400.000	589912.710	4814096.860	0.000	345.862	364.362338	0.000	0.524	-2.00	2.00	345.862	345.583	345.583
CIRC. Rampa	4469.163	589875.984	4814155.466	-1000.000	346.225	364.362338	0.000	0.524	-2.00	2.00	346.225	345.822	345.822
CIRC. Rampa	4500.000	589859.209	4814181.340	-1000.000	346.386	362.399200	0.000	0.524	-2.00	2.00	346.386	346.059	346.059
CIRC. Rampa	4600.000	589799.464	4814261.478	-1000.000	346.910	356.033002	0.000	0.524	-2.00	2.00	346.910	347.638	347.638
CIRC. Pendiente	4700.000	589732.016	4814335.252	-1000.000	347.173	349.666804	0.000	-0.985	-2.00	2.00	347.173	347.863	347.863
CIRC. Pendiente	4744.102	589699.995	4814365.572	1000.000	346.739	346.859199	0.000	-0.985	-2.00	2.00	346.739	346.489	346.489
CIRC. Pendiente	4800.000	589659.638	4814404.238	1000.000	346.188	350.417793	0.000	-0.985	-2.00	2.00	346.188	346.159	346.159
CIRC. Rampa	4900.000	589593.066	4814478.802	1000.000	347.444	356.783990	0.000	2.409	-2.00	2.00	347.444	347.100	347.100
CIRC. Rampa	4940.887	589568.051	4814511.141	-100.000	348.429	359.386956	0.000	2.409	-2.00	2.00	348.429	347.587	347.587
RECTA Rampa	4971.673	589546.227	4814532.683	0.000	349.171	339.787946	0.000	2.409	-2.00	2.00	349.171	348.816	348.816
RECTA Rampa	5000.000	589523.255	4814549.257	0.000	349.814	339.787946	0.000	0.549	-2.00	2.00	349.814	350.811	350.811
CIRC. Rampa	5026.312	589501.917	4814564.652	70.000	349.958	339.787946	0.000	0.549	-2.00	2.00	349.958	350.777	350.777
CIRC. Rampa	5053.178	589483.640	4814584.118	-70.000	350.106	364.221493	0.000	0.549	-2.00	2.00	350.106	350.802	350.802
CIRC. Rampa	5100.000	589447.745	4814612.811	-70.000	350.363	321.639154	0.000	0.549	-2.00	2.00	350.363	350.813	350.813
CIRC. Rampa	5109.731	589438.375	4814615.408	8000.000	350.416	312.789438	0.000	0.549	-2.00	2.00	350.416	350.696	350.696
CIRC. Rampa	5200.000	589350.025	4814633.919	8000.000	350.912	313.507778	0.000	0.549	-2.00	2.00	350.912	350.222	350.222
CIRC. Rampa	5300.000	589252.402	4814655.589	8000.000	352.336	314.303553	0.000	0.299	-2.00	2.00	352.336	351.954	351.954
CIRC. Rampa	5400.000	589155.057	4814678.477	8000.000	352.635	315.099327	0.000	0.299	-2.00	2.00	352.635	351.949	351.949
RECTA Pendiente	5457.688	589099.033	4814692.234	0.000	353.260	315.558393	0.000	-1.469	-2.00	2.00	353.260	353.055	353.055
RECTA Pendiente	5500.000	589057.979	4814702.472	0.000	352.697	315.558393	0.000	-0.128	-2.00	2.00	352.697	352.359	352.359



RECTA Pendiente	5600.000	588960.950	4814726.668	0.000	352.570	315.558393	0.000	-0.128	-2.00	2.00	352.570	352.379	352.379
RECTA Rampa	5700.000	588863.922	4814750.865	0.000	351.917	315.558393	0.000	0.254	-2.00	2.00	351.917	351.924	351.924
RECTA Rampa	5704.008	588860.033	4814751.834	0.000	351.927	315.558393	0.000	0.254	-2.00	2.00	351.927	351.929	351.929



1.2.EJE 2.

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 2: alternativa 1 eje 2

=====

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente		0.000	588860.032	4814751.834		0.000	352.170	319.067533	0.000	-0.278	-2.00	2.00	352.170 351.929 351.929
CIRC. Pendiente		78.471	588785.055	4814774.988		-100.000	350.902	319.067533	0.000	-2.265	-2.00	2.00	350.902 350.098 350.098
CIRC. Pendiente		100.000	588763.962	4814779.085		-100.000	350.414	305.361851	0.000	-2.265	-2.00	2.00	350.414 350.000 350.000
CIRC. Pendiente		134.052	588730.200	4814776.173		150.000	349.643	283.683914	0.000	-2.265	-2.00	2.00	349.643 349.688 349.688
CIRC. Pendiente		163.651	588701.015	4814771.534		-500.000	348.973	296.246069	0.000	-2.265	-2.00	2.00	348.973 347.395 347.395
CIRC. Pendiente		200.000	588664.839	4814768.076		-500.000	348.149	291.617908	0.000	-2.265	-2.00	2.00	348.149 346.584 346.584
CIRC. Pendiente		229.718	588635.512	4814763.301		800.000	347.476	287.834144	0.000	-2.265	-2.00	2.00	347.476 346.371 346.371
CIRC. Pendiente		300.000	588566.011	4814752.998		800.000	345.885	293.427039	0.000	-2.265	-2.00	2.00	345.885 345.000 345.000
RECTA Pendiente		321.609	588544.490	4814751.062		0.000	345.395	295.146607	0.000	-2.265	-2.00	2.00	345.395 345.000 345.000
RECTA Pendiente		400.000	588466.327	4814745.091		0.000	344.161	295.146607	0.000	-1.566	-2.00	2.00	344.161 345.000 345.000
RECTA Pendiente		500.000	588366.617	4814737.475		0.000	342.700	295.146607	0.000	-1.354	-2.00	2.00	342.701 341.840 341.840
CIRC. Pendiente		551.917	588314.851	4814733.521		42.000	341.998	295.146607	0.000	-1.354	-2.00	2.00	341.998 342.027 342.027
CIRC. Rampa		568.281	588298.705	4814735.444		-50.000	342.240	319.950193	0.000	3.255	-2.00	2.00	342.240 342.545 342.545
CIRC. Rampa		598.987	588268.479	4814735.635		300.000	343.240	280.853148	0.000	3.255	-2.00	2.00	343.240 342.384 342.384
CIRC. Rampa		600.000	588267.511	4814735.337		300.000	343.273	281.068023	0.000	3.255	-2.00	2.00	343.272 342.364 342.364
CIRC. Rampa		700.000	588168.823	4814722.362		300.000	346.527	302.288682	0.000	3.255	-2.00	2.00	346.527 346.665 346.665
CIRC. Rampa		711.317	588157.523	4814722.982		-250.000	346.896	304.690307	0.000	3.255	-2.00	2.00	346.896 346.915 346.915
CIRC. Pendiente		800.000	588069.778	4814713.851		-250.000	348.725	282.107466	0.000	-0.209	-2.00	2.00	348.725 347.997 347.997
CIRC. Pendiente		864.431	588010.849	4814688.245		1000.000	348.590	265.700304	0.000	-0.209	-2.00	2.00	348.590 348.265 348.265

CIRC. Pendiente	900.000	587980.000	4814670.541	1000.000	348.515	267.964711	0.000	-0.209	-2.00	2.00	348.515	347.585	347.585
CIRC. Pendiente	1000.000	587890.133	4814626.774	1000.000	348.306	274.330909	0.000	-0.209	-2.00	2.00	348.306	347.353	347.353
CIRC. Pendiente	1098.110	587798.149	4814592.764	-80.000	348.101	280.576774	0.000	-0.209	-2.00	2.00	348.101	346.190	346.190
CIRC. Pendiente	1100.000	587796.353	4814592.175	-80.000	348.097	279.072615	0.000	-0.209	-2.00	2.00	348.097	346.180	346.180
CIRC. Pendiente	1138.362	587764.334	4814571.720	100.000	348.016	248.545421	0.000	-0.209	-2.00	2.00	348.016	345.572	345.572
RECTA Pendiente	1175.411	587734.416	4814550.226	0.000	347.939	272.132059	0.000	-0.209	-2.00	2.00	347.939	345.856	345.856
RECTA Pendiente	1200.000	587712.146	4814539.802	0.000	347.887	272.132059	0.000	-0.209	-2.00	2.00	347.887	345.837	345.837
RECTA Pendiente	1300.000	587621.575	4814497.412	0.000	347.678	272.132059	0.000	-0.209	-2.00	2.00	347.678	345.940	345.940
RECTA Pendiente	1400.000	587531.005	4814455.022	0.000	347.469	272.132059	0.000	-0.209	-2.00	2.00	347.469	346.467	346.467
RECTA Pendiente	1500.000	587440.434	4814412.632	0.000	347.259	272.132059	0.000	-0.209	-2.00	2.00	347.259	347.730	347.730
RECTA Pendiente	1600.000	587349.863	4814370.242	0.000	347.050	272.132059	0.000	-0.209	-2.00	2.00	347.050	348.659	348.659
CIRC. Pendiente	1607.031	587343.495	4814367.261	-120.000	347.035	272.132059	0.000	-0.209	-2.00	2.00	347.035	348.747	348.747
RECTA Rampa	1674.765	587293.244	4814323.190	0.000	348.742	236.197862	0.000	4.977	-2.00	2.00	348.742	348.570	348.570
RECTA Rampa	1700.000	587279.656	4814301.926	0.000	349.998	236.197862	0.000	4.977	-2.00	2.00	349.998	348.852	348.852
RECTA Rampa	1800.000	587225.812	4814217.660	0.000	354.974	236.197862	0.000	4.977	-2.00	2.00	354.974	355.040	355.040
RECTA Rampa	1900.000	587171.967	4814133.394	0.000	359.951	236.197862	0.000	4.977	-2.00	2.00	359.951	361.385	361.385
RECTA Rampa	2000.000	587118.122	4814049.128	0.000	364.928	236.197862	0.000	4.977	-2.00	2.00	364.928	366.031	366.031
CIRC. Pendiente	2086.393	587071.604	4813976.329	-97.000	366.373	236.197862	0.000	-0.654	-2.00	2.00	366.373	365.471	365.471
CIRC. Pendiente	2100.000	587065.104	4813964.387	-97.000	366.284	227.267160	0.000	-0.654	-2.00	2.00	366.284	365.494	365.494
RECTA Pendiente	2120.920	587058.527	4813944.571	0.000	366.147	213.537367	0.000	-0.654	-2.00	2.00	366.147	365.507	365.507
RECTA Pendiente	2200.000	587041.837	4813867.272	0.000	365.629	213.537367	0.000	-0.654	-2.00	2.00	365.629	365.444	365.444
RECTA Pendiente	2300.000	587020.733	4813769.524	0.000	364.975	213.537367	0.000	-0.654	-2.00	2.00	364.975	365.685	365.685
CIRC. Pendiente	2328.647	587014.687	4813741.522	145.000	364.787	213.537367	0.000	-0.654	-2.00	2.00	364.788	365.576	365.576
CIRC. Pendiente	2382.241	586994.060	4813692.387	1100.000	364.437	237.067846	0.000	-0.654	-2.00	2.00	364.437	365.400	365.400
CIRC. Pendiente	2400.000	586984.175	4813677.634	1100.000	364.321	238.095619	0.000	-0.654	-2.00	2.00	364.321	365.296	365.296
CIRC. Pendiente	2466.274	586945.215	4813624.033	35.000	363.887	241.931193	0.000	-0.654	-2.00	2.00	363.887	362.017	362.017
CIRC. Pendiente	2500.000	586915.736	4813610.501	35.000	363.666	303.275952	0.000	-0.654	-2.00	2.00	363.666	363.465	363.465
CIRC. Pendiente	2504.293	586911.472	4813610.984	-120.000	363.638	311.084889	0.000	-0.654	-2.00	2.00	363.638	363.884	363.884
CIRC. Pendiente	2517.122	586898.743	4813612.528	-88.173	363.554	304.278958	0.000	-0.654	-2.00	2.00	363.554	364.186	364.186
CIRC. Pendiente	2586.261	586834.886	4813591.022	-30.000	363.102	254.360122	0.000	-0.654	-2.00	2.00	363.102	365.000	365.000
CIRC. Pendiente	2600.000	586826.919	4813579.976	-30.000	363.012	225.204035	0.000	-0.654	-2.00	2.00	363.012	365.000	365.000



CIRC. Pendiente	2614.608	586824.722	4813565.680	50.000	362.916	194.204475	0.000	-0.654	-2.00	2.00	362.916	365.000	365.000
CIRC. Pendiente	2647.030	586817.361	4813534.685	-30.000	362.704	235.485393	0.000	-0.654	-2.00	2.00	362.704	364.390	364.390
RECTA Pendiente	2696.620	586829.094	4813492.140	0.000	362.379	130.252404	0.000	-0.654	-2.00	2.00	362.379	361.055	361.055
RECTA Pendiente	2700.000	586832.100	4813490.593	0.000	362.357	130.252404	0.000	-0.654	-2.00	2.00	362.357	360.816	360.816
CIRC. Pendiente	2743.395	586870.686	4813470.739	200.000	362.073	130.252404	0.000	-0.654	-2.00	2.00	362.073	358.962	358.962
CIRC. Pendiente	2800.000	586916.710	4813438.110	200.000	360.643	148.270329	0.000	-5.837	-2.00	2.00	360.643	358.299	358.299
CIRC. Pendiente	2839.138	586942.320	4813408.598	-100.000	358.358	160.728191	0.000	-5.837	-2.00	2.00	358.358	357.109	357.109
CIRC. Pendiente	2860.343	586956.323	4813392.726	-300.000	357.121	147.228246	0.000	-5.837	-2.00	2.00	357.121	356.500	356.500
CIRC. Pendiente	2900.000	586987.242	4813367.939	-300.000	354.806	138.812810	0.000	-5.837	-2.00	2.00	354.806	355.622	355.622
CIRC. Pendiente	3000.000	587077.171	4813325.271	-300.000	348.969	117.592151	0.000	-5.837	-2.00	2.00	348.969	349.439	349.439
CIRC. Pendiente	3073.818	587149.939	4813314.027	200.000	344.661	101.927520	0.000	-5.837	-2.00	2.00	344.661	343.696	343.696
CIRC. Pendiente	3100.000	587175.983	4813311.526	200.000	343.132	110.261562	0.000	-5.837	-2.00	2.00	343.132	341.147	341.147
CIRC. Pendiente	3162.157	587234.813	4813292.254	-71.065	339.504	130.046741	0.000	-5.837	-2.00	2.00	339.504	337.050	337.050
CIRC. Pendiente	3200.000	587271.422	4813284.614	-71.065	338.288	96.146116	0.000	-1.051	-2.00	2.00	338.288	337.152	337.152
CIRC. Pendiente	3209.225	587280.569	4813285.768	100.000	338.191	87.881923	0.000	-1.051	-2.00	2.00	338.191	337.579	337.579
RECTA Pendiente	3286.741	587354.693	4813270.956	0.000	337.376	137.229928	0.000	-1.051	-2.00	2.00	337.376	336.774	336.774



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

EJE : 2: alternativa 1 eje 2

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	3300.000	587365.748	4813263.636	0.000	337.237	137.229928	0.000	-1.051	-2.00	2.00	337.237	337.169 337.169
CIRC. Pendiente	3354.482	587411.176	4813233.560	48.000	336.665	137.229928	0.000	-1.051	-2.00	2.00	336.665	336.983 336.983
CIRC. Pendiente	3387.025	587430.420	4813208.088	-15.000	336.323	180.392441	0.000	-1.051	-2.00	2.00	336.323	335.060 335.060
CIRC. Pendiente	3400.000	587438.902	4813198.807	-15.000	336.186	125.326498	0.000	-1.051	-2.00	2.00	336.186	335.000 335.000
CIRC. Pendiente	3406.330	587445.076	4813197.640	60.000	336.127	98.461130	0.000	-0.617	-2.00	2.00	336.127	335.000 335.000
RECTA Pendiente	3437.180	587474.764	4813190.597	0.000	335.936	131.194107	0.000	-0.617	-2.00	2.00	335.936	335.000 335.000
RECTA Pendiente	3500.000	587530.192	4813161.033	0.000	335.549	131.194107	0.000	-0.617	-2.00	2.00	335.549	335.000 335.000
RECTA Pendiente	3600.000	587618.425	4813113.971	0.000	334.931	131.194107	0.000	-0.617	-2.00	2.00	334.931	335.000 335.000
RECTA Pendiente	3700.000	587706.659	4813066.909	0.000	334.314	131.194107	0.000	-0.617	-2.00	2.00	334.314	335.000 335.000
RECTA Pendiente	3800.000	587794.892	4813019.846	0.000	333.696	131.194107	0.000	-0.617	-2.00	2.00	333.696	335.000 335.000
CIRC. Rampa	3889.053	587873.467	4812977.936	15.000	334.776	131.194107	0.000	5.991	-2.00	2.00	334.776	335.000 335.000
CIRC. Rampa	3900.000	587880.493	4812969.859	15.000	335.432	177.653260	0.000	5.991	-2.00	2.00	335.432	335.000 335.000
CIRC. Rampa	3925.302	587869.901	4812950.113	-34.499	336.948	285.038906	0.000	5.991	-2.00	2.00	336.948	335.224 335.224
CIRC. Rampa	3998.332	587853.435	4812892.274	-450.000	341.323	150.273780	0.000	5.991	-2.00	2.00	341.323	341.196 341.196
CIRC. Rampa	4000.000	587854.611	4812891.091	-450.000	341.423	150.037815	0.000	5.991	-2.00	2.00	341.423	341.341 341.341
CIRC. Rampa	4100.000	587932.529	4812828.739	-450.000	346.372	135.890709	0.000	4.475	-2.00	2.00	346.372	346.746 346.746
CIRC. Rampa	4200.000	588022.273	4812785.093	-450.000	349.569	121.743603	0.000	1.267	-2.00	2.00	349.569	347.282 347.282
CIRC. Rampa	4221.819	588043.001	4812778.286	50.000	349.845	118.656780	0.000	1.267	-2.00	2.00	349.845	346.376 346.376

RECTA Rampa	4250.464	588066.642	4812762.814	0.000	350.208	155.127689	0.000	1.267	-2.00	2.00	350.208	348.453 348.453
RECTA Rampa	4300.000	588098.738	4812725.082	0.000	350.823	155.127689	0.000	1.197	-2.00	2.00	350.823	350.827 350.827
CIRC. Rampa	4354.195	588133.852	4812683.801	-110.000	351.471	155.127689	0.000	1.197	-2.00	2.00	351.471	352.702 352.702
CIRC. Rampa	4400.000	588169.840	4812656.001	-110.000	352.020	128.618314	0.000	1.197	-2.00	2.00	352.020	352.628 352.628
CIRC. Rampa	4431.546	588199.815	4812646.526	50.000	352.729	110.361381	0.000	3.089	-2.00	2.00	352.729	354.037 354.037
CIRC. Pendiente	4498.973	588241.625	4812600.160	-40.000	352.958	196.212350	0.000	-2.538	-2.00	2.00	352.958	353.549 353.549
CIRC. Pendiente	4500.000	588241.699	4812599.136	-40.000	352.932	194.577684	0.000	-2.538	-2.00	2.00	352.932	353.529 353.529
RECTA Pendiente	4531.783	588256.061	4812571.715	0.000	352.125	143.992714	0.000	-2.538	-2.00	2.00	352.125	352.391 352.391
CIRC. Pendiente	4566.195	588282.578	4812549.783	800.000	351.302	143.992714	0.000	-0.777	-2.00	2.00	351.302	350.000 350.000
CIRC. Pendiente	4600.000	588308.165	4812527.694	800.000	351.039	146.682822	0.000	-0.777	-2.00	2.00	351.039	350.000 350.000
CIRC. Pendiente	4676.263	588362.309	4812474.029	-200.000	350.446	152.751649	0.000	-0.777	-2.00	2.00	350.446	350.000 350.000
CIRC. R 20	4700.000	588379.352	4812457.526	-200.000	350.268	145.195968	0.000	1.852	-2.00	2.00	350.268	350.000 350.000
RECTA Pendiente	4732.626	588405.717	4812438.369	0.000	350.830	134.810812	0.000	-0.062	-2.00	2.00	350.830	350.217 350.217
RECTA Rampa	4800.000	588463.267	4812403.337	0.000	350.240	134.810812	0.000	0.252	-2.00	2.00	350.240	350.000 350.000
RECTA Rampa	4889.354	588539.592	4812356.877	0.000	350.464	134.810812	0.000	0.252	-2.00	2.00	350.464	350.000 350.000



1.3.EJE 3

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 3: alternativa 1 eje 3

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa		0.000	588539.592	4812356.877		0.000	350.460	135.308362	0.000	0.250	-2.00	2.00	350.460 350.000 350.000
CIRC. Rampa	22.494	588558.714	4812345.031		40.000	350.516	135.308362		0.000	0.250	-2.00	2.00	350.516 350.000 350.000
RECTA Rampa	66.918	588577.471	4812307.255		0.000	350.627	206.011508		0.000	0.250	-2.00	2.00	350.627 350.000 350.000
RECTA Rampa	100.000	588574.352	4812274.321		0.000	350.710	206.011508		0.000	0.250	-2.00	2.00	350.710 350.000 350.000
RECTA Rampa	200.000	588564.923	4812174.766		0.000	346.011	206.011508		0.000	0.073	-2.00	2.00	346.011 347.077 347.077
CIRC. Rampa	247.640	588560.431	4812127.339		-50.000	346.046	206.011508		0.000	0.073	-2.00	2.00	346.046 345.264 345.264
CIRC. Rampa	300.000	588581.237	4812081.873		-50.000	347.243	139.344517		0.000	3.924	-2.00	2.00	347.243 346.177 346.177
RECTA Pendiente	322.752	588602.095	4812073.287		0.000	346.983	110.376186		0.000	-4.725	-2.00	2.00	346.983 345.000 345.000
RECTA Rampa	400.000	588678.319	4812060.752		0.000	345.348	110.376186		0.000	0.359	-2.00	2.00	345.348 345.000 345.000
CIRC. Rampa	481.371	588758.612	4812047.548		20.000	347.434	110.376186		0.000	5.903	-2.00	2.00	347.434 349.364 349.364
CIRC. Rampa	500.000	588773.140	4812036.984		20.000	348.455	169.673982		0.000	0.657	-2.00	2.00	348.455 348.628 348.628
CIRC. Rampa	500.918	588773.542	4812036.159		55.000	348.461	172.597149		0.000	0.657	-2.00	2.00	348.461 348.613 348.613
CIRC. Rampa	582.283	588750.977	4811965.530		-58.000	348.995	266.776293		0.000	0.657	-2.00	2.00	348.995 347.921 347.921
CIRC. Rampa	600.000	588737.195	4811954.507		-58.000	349.111	247.330060		0.000	0.657	-2.00	2.00	349.111 345.065 345.065
RECTA Pendiente	655.494	588723.205	4811902.971		0.000	349.019	186.419047		0.000	-1.729	-2.00	2.00	349.019 348.222 348.222
RECTA Pendiente	700.000	588732.628	4811859.474		0.000	348.102	186.419047		0.000	-4.072	-2.00	2.00	348.102 347.997 347.997
CIRC. Rampa	792.937	588752.304	4811768.643		-40.000	346.645	186.419047		0.000	3.254	-2.00	2.00	346.645 345.619 345.619
CIRC. Rampa	800.000	588754.400	4811761.908		-40.000	346.874	175.178377		0.000	3.254	-2.00	2.00	346.874 346.126 346.126
CIRC. Rampa	854.824	588798.941	4811737.829		800.000	348.159	87.922601		0.000	0.270	-2.00	2.00	348.159 348.018 348.018
CIRC. Rampa	900.000	588843.523	4811745.092		800.000	348.438	91.517559		0.000	1.861	-2.00	2.00	348.438 348.516 348.516
CIRC. R -40	1000.000	588943.207	4811752.155		800.000	350.037	99.475306		0.000	1.879	-2.00	2.00	350.037 350.000 350.000
CIRC. Rampa	1045.244	588988.437	4811751.249		-203.348	350.854	103.075748		0.000	3.523	-2.00	2.00	350.854 350.593 350.593
CIRC. Pendiente	1100.000	589042.824	4811755.955		-203.348	349.561	85.933462		0.000	-5.751	-2.00	2.00	349.561 349.571 349.571
CIRC. Pendiente	1147.367	589087.419	4811771.601		1000.000	346.925	71.104248		0.000	-3.404	-2.00	2.00	346.925 347.210 347.210
CIRC. Rampa	1200.000	589135.308	4811793.424		1000.000	345.765	74.454959		0.000	0.586	-2.00	2.00	345.765 346.949 346.949
CIRC. Rampa	1300.000	589229.163	4811827.818		1000.000	345.024	80.821156		0.000	0.040	-2.00	2.00	345.024 345.000 345.000
CIRC. Rampa	1306.084	589234.978	4811829.605		130.000	345.026	81.208463		0.000	0.040	-2.00	2.00	345.026 345.000 345.000
CIRC. Rampa	1391.498	589318.817	4811826.809		-800.000	345.060	123.036403		0.000	0.040	-2.00	2.00	345.060 347.160 347.160
CIRC. Rampa	1400.000	589326.785	4811823.842		-800.000	345.064	122.359829		0.000	0.040	-2.00	2.00	345.064 347.119 347.119
CIRC. Rampa	1500.000	589422.583	4811795.387		-800.000	343.065	114.402081		0.000	1.732	-2.00	2.00	343.065 343.147 343.147
CIRC. Pendiente	1543.081	589464.807	4811786.858		-75.000	343.286	110.973779		0.000	-5.695	-2.00	2.00	343.286 343.440 343.440
CIRC. Pendiente	1600.000	589519.182	4811798.282		-75.000	340.994	62.659706		0.000	-3.126	-2.00	2.00	340.994 338.024 338.024
CIRC. Pendiente	1647.020	589547.933	4811834.514		97.379	339.525	22.748016		0.000	-3.126	-2.00	2.00	339.525 338.718 338.718
CIRC. Rampa	1700.000	589578.736	4811876.817		97.379	339.498	57.384186		0.000	5.978	-2.00	2.00	339.498 336.685 336.685
RECTA Rampa	1708.875	589585.936	4811882.000		0.000	340.028	63.186069		0.000	5.978	-2.00	2.00	340.028 336.764 336.764
CIRC. Rampa	1770.913	589637.888	4811915.909		400.000	343.737	63.186069		0.000	5.978	-2.00	2.00	343.737 342.770 342.770
CIRC. Rampa	1800.000	589662.802	4811930.908		400.000	345.476	67.815353		0.000	5.978	-2.00	2.00	345.476 346.923 346.923
CIRC. Rampa	1900.000	589755.406	4811967.955		400.000	351.454	83.730847		0.000	5.978	-2.00	2.00	351.454 353.434 353.434
CIRC. Rampa	1924.407	589779.194	4811973.400		45.000	352.913	87.615344		0.000	5.978	-2.00	2.00	352.913 353.253 353.253
CIRC. Rampa	2000.000	589832.729	4811933.091		45.000	355.825	194.557547		0.000	2.899	-2.00	2.00	355.825 354.106 354.106
RECTA Rampa	2013.033	589831.959	4811920.127		0.000	356.203	212.995919		0.000	2.899	-2.00	2.00	356.203 354.708 354.708
CIRC. Rampa	2055.658	589823.317	4811878.387		-60.000	357.439	212.995919		0.000	2.899	-2.00	2.00	357.439 357.626 357.626
RECTA Rampa	2098.353	589829.633	4811837.066		0.000	358.677	167.694397		0.000	2.899	-2.00	2.00	358.677 358.943 358.943
RECTA Rampa	2100.000	589830.433	4811835.627		0.000	358.725	167.694397		0.000	2.899	-2.00	2.00	358.725 358.982 358.982
RECTA Pendiente	2200.000	589879.028	4811748.229		0.000	358.996	167.694397		0.000	-1.359	-2.00	2.00	358.996 357.624 357.624
CIRC. Pendiente	2213.565	589885.620	4811736.373		500.000	358.811	167.694397		0.000	-1.359	-2.00	2.00	358.811 357.599 357.599
CIRC. Pendiente	2300.000	589920.902	4811657.585		500.000	357.636	178.699593		0.000	-1.359	-2.00	2.00	357.636 359.129 359.129

CIRC. Pendiente	2400.000	589944.107	4811560.486	500.000	356.277	191.431988	0.000	-1.359	-2.00	2.00	356.277	355.000	355.000
CIRC. Pendiente	2500.000	589947.559	4811460.712	500.000	354.918	204.164384	0.000	-1.359	-2.00	2.00	354.918	354.029	354.029
CIRC. Pendiente	2501.864	589947.434	4811458.852	-35.000	354.892	204.401684	0.000	-1.359	-2.00	2.00	354.892	354.046	354.046
CIRC. Pendiente	2564.156	589987.228	4811421.776	55.000	354.046	91.098122	0.000	-1.359	-2.00	2.00	354.046	354.080	354.080
CIRC. Rampa	2600.000	590021.834	4811415.263	55.000	353.971	132.587627	0.000	0.356	-2.00	2.00	353.971	353.420	353.420
CIRC. Rampa	2615.603	590034.178	4811405.806	-280.000	354.026	150.647796	0.000	0.356	-2.00	2.00	354.026	353.308	353.308
CIRC. Rampa	2700.000	590101.372	4811355.267	-280.000	354.327	131.458909	0.000	0.356	-2.00	2.00	354.327	353.174	353.174
CIRC. Rampa	2721.964	590121.097	4811345.619	120.000	354.405	126.465025	0.000	0.356	-2.00	2.00	354.405	353.819	353.819
CIRC. Rampa	2800.000	590177.670	4811293.874	120.000	354.683	167.864279	0.000	0.356	-2.00	2.00	354.683	353.821	353.821
CIRC. Pendiente	2900.000	590186.218	4811197.119	120.000	354.958	220.915926	0.000	-1.413	-2.00	2.00	354.958	352.805	352.805
RECTA Pendiente	2910.948	590182.218	4811186.932	0.000	354.803	226.724069	0.000	-1.413	-2.00	2.00	354.803	353.022	353.022
RECTA Pendiente	3000.000	590145.924	4811105.612	0.000	353.544	226.724069	0.000	-1.413	-2.00	2.00	353.544	355.000	355.000
CIRC. Pendiente	3005.693	590143.603	4811100.413	-35.000	353.464	226.724069	0.000	-1.413	-2.00	2.00	353.464	355.000	355.000
CIRC. Pendiente	3040.165	590146.007	4811067.405	200.000	352.976	164.022212	0.000	-1.413	-2.00	2.00	352.976	355.000	355.000
CIRC. Pendiente	3100.000	590170.072	4811012.866	200.000	352.131	183.068247	0.000	-1.413	-2.00	2.00	352.131	350.145	350.145
CIRC. Pendiente	3182.306	590174.988	4810931.288	-40.000	349.592	209.267156	0.000	-5.954	-2.00	2.00	349.592	348.985	348.985
CIRC. Pendiente	3200.000	590176.314	4810913.788	-40.000	348.538	181.106761	0.000	-5.954	-2.00	2.00	348.538	348.055	348.055
CIRC. Pendiente	3227.179	590192.160	4810892.349	120.000	346.920	137.849389	0.000	-5.954	-2.00	2.00	346.920	345.604	345.604
CIRC. Pendiente	3300.000	590236.850	4810836.269	120.000	342.584	176.481912	0.000	-5.954	-2.00	2.00	342.584	343.911	343.911
CIRC. Pendiente	3327.428	590243.757	4810809.787	-40.000	341.842	191.032693	0.000	-0.366	-2.00	2.00	341.842	342.795	342.795
RECTA Pendiente	3352.390	590254.503	4810787.704	0.000	341.751	151.304454	0.000	-0.366	-2.00	2.00	341.751	341.719	341.719
RECTA Pendiente	3400.000	590287.472	4810753.356	0.000	341.577	151.304454	0.000	-0.366	-2.00	2.00	341.577	340.000	340.000
RECTA Pendiente	3500.000	590356.719	4810681.211	0.000	341.211	151.304454	0.000	-0.366	-2.00	2.00	341.211	342.109	342.109
RECTA Rampa	3600.000	590425.966	4810609.066	0.000	343.710	151.304454	0.000	4.385	-2.00	2.00	343.710	342.696	342.696
RECTA Pendiente	3700.000	590495.213	4810536.922	0.000	346.420	151.304454	0.000	-4.503	-2.00	2.00	346.420	347.574	347.574
CIRC. Pendiente	3786.927	590555.407	4810474.209	-60.000	344.219	151.304454	0.000	-1.669	-2.00	2.00	344.219	346.033	346.033
CIRC. Pendiente	3800.000	590565.412	4810465.834	-60.000	344.001	137.433804	0.000	-1.669	-2.00	2.00	344.001	345.470	345.470
CIRC. Pendiente	3817.596	590581.265	4810458.344	-200.000	343.337	118.763787	0.000	-5.641	-2.00	2.00	343.337	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	3890.467	590653.274	4810450.274	500.000	339.354	95.568265	0.000	-5.400	-2.00	2.00	339.354	338.259	338.259
CIRC. Pendiente	3900.000	590662.790	4810450.706	500.000	338.839	96.782050	0.000	-5.400	-2.00	2.00	338.839	338.003	338.003
CIRC. Rampa	3981.865	590744.524	4810448.216	-83.367	336.822	107.205410	0.000	5.529	-2.00	2.00	336.822	335.528	335.528
CIRC. Rampa	4000.000	590762.623	4810448.136	-83.367	337.772	93.356715	0.000	0.076	-2.00	2.00	337.772	335.871	335.871
RECTA Rampa	4006.978	590769.524	4810449.152	0.000	337.777	88.027908	0.000	0.076	-2.00	2.00	337.777	336.232	336.232
RECTA Pendiente	4100.000	590860.906	4810466.543	0.000	337.368	88.027908	0.000	-6.000	-2.00	2.00	337.368	337.906	337.906
RECTA Rampa	4200.000	590959.143	4810485.238	0.000	335.740	88.027908	0.000	0.234	-2.00	2.00	335.740	337.484	337.484
CIRC. Rampa	4211.279	590970.223	4810487.346	130.000	335.766	88.027908	0.000	0.234	-2.00	2.00	335.766	337.364	337.364
CIRC. Rampa	4269.082	591027.518	4810485.383	-450.000	335.901	116.334673	0.000	0.234	-2.00	2.00	335.901	336.237	336.237
CIRC. Rampa	4300.000	591057.669	4810478.569	-450.000	335.974	111.960721	0.000	0.234	-2.00	2.00	335.974	335.262	335.262
CIRC. Rampa	4400.000	591157.170	4810470.916	-450.000	336.208	97.813615	0.000	0.234	-2.00	2.00	336.208	335.000	335.000
CIRC. Rampa	4492.811	591248.942	4810483.612	220.000	336.426	84.683604	0.000	0.234	-2.00	2.00	336.426	335.000	335.000
CIRC. Rampa	4500.000	591255.951	4810485.210	220.000	336.442	86.764025	0.000	0.234	-2.00	2.00	336.442	335.000	335.000
CIRC. Rampa	4577.525	591333.037	4810487.656	-100.000	336.624	109.197755	0.000	0.234	-2.00	2.00	336.624	335.000	335.000
CIRC. Rampa	4600.000	591355.453	4810486.936	-100.000	336.677	94.889984	0.000	0.234	-2.00	2.00	336.677	335.000	335.000
CIRC. Rampa	4681.425	591425.426	4810524.025	80.000	338.726	43.052916	0.000	5.365	-2.00	2.00	338.726	338.810	338.810
CIRC. Rampa	4700.000	591438.622	4810537.038	80.000	339.722	57.834052	0.000	5.365	-2.00	2.00	339.722	339.821	339.821
CIRC. Rampa	4719.362	591455.175	4810546.998	-700.000	340.471	73.241942	0.000	0.157	-2.00	2.00	340.471	340.000	340.000
CIRC. Rampa	4800.000	591526.738	4810584.051	-700.000	340.597	65.908276	0.000	0.157	-2.00	2.00	340.598	340.000	340.000
CIRC. Rampa	4900.000	591608.808	4810641.045	-700.000	340.754	56.813707	0.000	0.157	-2.00	2.00	340.754	340.113	340.113
CIRC. Rampa	4906.623	591613.945	4810645.225	-65.000	340.764	56.211401	0.000	0.157	-2.00	2.00	340.764	340.198	340.198
CIRC. Rampa	4974.609	591636.817	4810705.993	90.000	340.871	389.624311	0.000	0.157	-2.00	2.00	340.871	340.889	340.889
CIRC. Rampa	5000.000	591636.263	4810731.293	90.000	340.911	7.584564	0.000	0.157	-2.00	2.00	340.911	340.862	340.862
CIRC. Rampa	5030.752	591645.013	4810760.618	-100.000	340.959	29.332721	0.000	0.157	-2.00	2.00	340.959	340.913	340.913
CIRC. Rampa	5100.000	591652.774	4810828.046	-100.000	341.067	385.252730	0.000	0.157	-2.00	2.00	341.067	340.663	340.663
RECTA Rampa	5108.113	591650.593	4810835.858	0.000	341.080	380.087866	0.000	0.157	-2.00	2.00	341.080	340.603	340.603
RECTA Rampa	5200.000	591622.319	4810923.287	0.000	341.224	380.087866	0.000	0.157	-2.00	2.00	341.224	340.626	340.626
RECTA Rampa	5300.000	591591.549	4811018.435	0.000	341.380	380.087866	0.000	0.157	-2.00	2.00	341.380	341.187	341.187
RECTA Rampa	5400.000	591560.778	4811113.583	0.000	342.755	380.087866	0.000	3.529	-2.00	2.00	342.755	342.189	342.189
RECTA R 20	5500.000	591530.008	4811208.731	0.000	344.419	380.087866	0.000	2.346	-2.00	2.00	344.419	344.095	344.095
RECTA Rampa	5600.000	591499.237	4811303.879	0.000	346.699	380.087866	0.000	0.873	-2.00	2.00	346.699	345.682	345.682
RECTA Rampa	5675.782	591475.919	4811375.984	0.000	347.360	380.087866	0.000	0.873	-2.00	2.00	347.360	347.253	347.253





1.4.EJE 4.

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000 pagina 1
PROYECTO :
EJE : 4: alternativa 1 eje 4

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa		0.000	591475.919	4811375.984	180.000	347.400	356.841760	0.000	1.050	-2.00	2.00	347.400	347.253
CIRC. Rampa	100.000	591437.462	4811466.905	180.000	346.610	392.209525	0.000	0.320	-2.00	2.00	346.610	346.458	346.458
CIRC. Rampa	122.684	591436.117	4811489.534	-400.000	346.683	0.232277	0.000	0.320	-2.00	2.00	346.683	346.416	346.416
CIRC. Rampa	195.841	591429.712	4811562.308	200.000	346.917	388.588920	0.000	0.320	-2.00	2.00	346.917	346.242	346.242
CIRC. Rampa	200.000	591429.013	4811566.407	200.000	346.930	389.912718	0.000	0.320	-2.00	2.00	346.930	346.203	346.203
CIRC. Rampa	267.691	591429.739	4811633.772	1000.000	347.147	11.459372	0.000	0.320	-2.00	2.00	347.147	346.126	346.126
CIRC. Rampa	300.000	591436.036	4811665.460	1000.000	347.250	13.516239	0.000	0.320	-2.00	2.00	347.250	346.249	346.249
CIRC. Rampa	400.000	591461.956	4811761.999	1000.000	349.869	19.882437	0.000	0.835	-2.00	2.00	349.869	350.000	350.000
CIRC. Rampa	407.627	591464.327	4811769.248	20.000	349.933	20.367970	0.000	0.835	-2.00	2.00	349.933	350.000	350.000
RECTA Rampa	441.270	591491.673	4811781.126	0.000	350.214	127.456429	0.000	0.835	-2.00	2.00	350.214	350.000	350.000
RECTA R 20	500.000	591545.026	4811756.574	0.000	350.709	127.456429	0.000	3.020	-2.00	2.00	350.709	350.753	350.753
RECTA Rampa	541.801	591582.999	4811739.100	0.000	352.793	127.456429	0.000	4.994	-2.00	2.00	352.793	352.339	352.339



2.ALTERNATIVA 2.

2.1.EJE 1

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 5: alternativa 2 eje 1

=====

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST.	EJE Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.	
RECTA Pendiente	0.000	591590.067	4811750.932		0.000	353.073	329.516723	0.000	-5.819	-2.00	2.00	353.073	353.065	353.065
RECTA Rampa	100.000	591500.624	4811795.654		0.000	350.914	329.516723	0.000	1.322	-2.00	2.00	350.914	350.864	350.864
CIRC. Rampa	100.018	591500.608	4811795.661	20.000	350.914	329.516723	0.000	1.322	-2.00	2.00	350.914	350.864	350.864	
RECTA Rampa	134.469	591493.222	4811825.096		0.000	350.262	39.177300	0.000	0.020	-2.00	2.00	350.262	350.000	350.000
RECTA Rampa	200.000	591531.052	4811878.605		0.000	350.275	39.177300	0.000	0.020	-2.00	2.00	350.275	350.000	350.000
RECTA Rampa	300.000	591588.780	4811960.260		0.000	351.145	39.177300	0.000	0.478	-2.00	2.00	351.145	350.910	350.910
RECTA Rampa	400.000	591646.508	4812041.914		0.000	351.624	39.177300	0.000	0.478	-2.00	2.00	351.624	351.409	351.409
CIRC. Rampa	478.744	591691.965	4812106.212	-370.000	352.001	39.177300	0.000	0.478	-2.00	2.00	352.001	351.815	351.815	
CIRC. Rampa	482.025	591693.848	4812108.899	-300.000	352.016	38.612743	0.000	0.478	-2.00	2.00	352.016	351.839	351.839	
CIRC. Rampa	500.000	591703.645	4812123.966	-300.000	352.920	34.798319	0.000	5.852	-2.00	2.00	352.920	352.053	352.053	
CIRC. Pendiente	600.000	591740.561	4812216.406	-300.000	355.132	13.577660	0.000	-0.475	-2.00	2.00	355.132	355.000	355.000	
RECTA Pendiente	650.522	591747.056	4812266.448		0.000	354.892	2.856582	0.000	-0.475	-2.00	2.00	354.892	355.129	355.129
CIRC. Pendiente	682.449	591748.488	4812298.342	-150.000	354.740	2.856582	0.000	-0.475	-2.00	2.00	354.740	355.206	355.206	
CIRC. Pendiente	700.000	591748.249	4812315.882	-150.000	354.331	395.407499	0.000	-6.023	-2.00	2.00	354.331	354.672	354.672	
RECTA Pendiente	748.703	591736.983	4812363.045		0.000	351.397	374.737341	0.000	-6.023	-2.00	2.00	351.397	351.838	351.838
RECTA Pendiente	800.000	591717.157	4812410.356		0.000	348.308	374.737341	0.000	-6.023	-2.00	2.00	348.308	348.024	348.024

RECTA Pendiente	900.000	591678.508	4812502.585	0.000	342.362	374.737341	0.000	-3.604	-2.00	2.00	342.362	341.740	341.740
CIRC. Pendiente	917.361	591671.798	4812518.597	-100.000	341.736	374.737341	0.000	-3.604	-2.00	2.00	341.736	339.906	339.906
CIRC. Pendiente	928.584	591666.889	4812528.683	50.000	341.345	367.592430	0.000	-1.581	-2.00	2.00	341.345	339.497	339.497
RECTA Pendiente	948.840	591660.819	4812547.863	0.000	341.025	393.382586	0.000	-1.581	-2.00	2.00	341.025	339.263	339.263
RECTA Rampa	1000.000	591655.511	4812598.747	0.000	340.848	393.382586	0.000	5.115	-2.00	2.00	340.848	340.000	340.000
CIRC. Rampa	1053.537	591649.956	4812651.995	-120.000	342.680	393.382586	0.000	0.057	-2.00	2.00	342.680	342.655	342.655
CIRC. Pendiente	1100.000	591636.419	4812696.139	-120.000	342.097	368.733305	0.000	-1.712	-2.00	2.00	342.097	342.086	342.086
RECTA Pendiente	1148.277	591605.812	4812733.052	0.000	340.280	343.121760	0.000	-4.141	-2.00	2.00	340.280	340.000	340.000
RECTA Pendiente	1200.000	591565.507	4812765.469	0.000	339.008	343.121760	0.000	-0.027	-2.00	2.00	339.008	338.236	338.236

RECTA Pendiente	1300.000	591487.584	4812828.142	0.000	338.981	343.121760	0.000	-0.027	-2.00	2.00	338.981	338.548	338.548
RECTA Rampa	1400.000	591409.661	4812890.816	0.000	341.323	343.121760	0.000	2.422	-2.00	2.00	341.323	341.424	341.424
RECTA Pendiente	1500.000	591331.737	4812953.489	0.000	340.436	343.121760	0.000	-2.678	-2.00	2.00	340.436	340.297	340.297
RECTA Rampa	1600.000	591253.814	4813016.162	0.000	338.859	343.121760	0.000	1.607	-2.00	2.00	338.859	338.599	338.599
RECTA Pendiente	1700.000	591175.891	4813078.836	0.000	341.245	343.121760	0.000	-5.205	-2.00	2.00	341.245	342.151	342.151
RECTA Rampa	1800.000	591097.967	4813141.509	0.000	339.811	343.121760	0.000	5.774	-2.00	2.00	339.811	339.062	339.062
RECTA Rampa	1900.000	591020.044	4813204.183	0.000	344.895	343.121760	0.000	3.416	-2.00	2.00	344.895	347.023	347.023
RECTA Pendiente	2000.000	590942.121	4813266.856	0.000	345.569	343.121760	0.000	-1.597	-2.00	2.00	345.569	345.000	345.000
CIRC. Rampa	2088.268	590873.340	4813322.177	-80.000	345.055	343.121760	0.000	0.121	-2.00	2.00	345.055	345.000	345.000
CIRC. Rampa	2100.000	590863.692	4813328.834	-80.000	345.070	333.785490	0.000	0.121	-2.00	2.00	345.070	345.000	345.000
RECTA Pendiente	2167.026	590799.015	4813336.094	0.000	344.273	280.447724	0.000	-1.222	-2.00	2.00	344.273	344.258	344.258
RECTA Pendiente	2200.000	590767.584	4813326.126	0.000	343.871	280.447724	0.000	-1.222	-2.00	2.00	343.871	343.825	343.825
RECTA Pendiente	2300.000	590672.264	4813295.894	0.000	342.649	280.447724	0.000	-1.222	-2.00	2.00	342.649	342.839	342.839
RECTA Rampa	2400.000	590576.943	4813265.662	0.000	341.724	280.447724	0.000	0.310	-2.00	2.00	341.724	341.506	341.506
CIRC. Rampa	2477.182	590503.373	4813242.328	-900.000	341.964	280.447724	0.000	0.310	-2.00	2.00	341.964	341.627	341.627
CIRC. Rampa	2500.000	590481.712	4813235.155	-900.000	342.034	278.833693	0.000	0.310	-2.00	2.00	342.034	341.841	341.841



CIRC. Pendiente	2600.000	590389.194	4813197.337	-900.000	340.224	271.760140	0.000	-2.406	-2.00	2.00	340.224	340.000	340.000
CIRC. Pendiente	2700.000	590301.440	4813149.494	-900.000	338.289	264.686587	0.000	-0.222	-2.00	2.00	338.289	337.900	337.900
CIRC. Pendiente	2800.000	590219.532	4813092.216	-900.000	338.068	257.613034	0.000	-0.222	-2.00	2.00	338.068	337.961	337.961
CIRC. Rampa	2893.788	590148.925	4813030.548	50.000	337.873	250.978874	0.000	1.040	-2.00	2.00	337.873	337.722	337.722
CIRC. Rampa	2900.000	590144.209	4813026.511	50.000	337.938	258.887945	0.000	1.040	-2.00	2.00	337.938	337.690	337.690
CIRC. Rampa	2928.010	590118.392	4813016.626	160.000	338.229	294.551078	0.000	1.040	-2.00	2.00	338.229	338.648	338.648
CIRC. Rampa	3000.000	590047.700	4813026.543	160.000	338.856	323.195084	0.000	0.789	-2.00	2.00	338.856	336.984	336.984
CIRC. Rampa	3100.000	589971.007	4813088.162	160.000	339.645	362.983820	0.000	0.789	-2.00	2.00	339.645	338.294	338.294
CIRC. Rampa	3200.000	589944.866	4813183.006	160.000	341.189	2.772556	0.000	4.016	-2.00	2.00	341.189	341.609	341.609
RECTA Rampa	3211.247	589945.750	4813194.216	0.000	341.641	7.247713	0.000	4.016	-2.00	2.00	341.641	341.841	341.841
CIRC. Rampa	3262.345	589951.555	4813244.983	310.000	342.195	7.247713	0.000	0.259	-2.00	2.00	342.195	342.297	342.297
CIRC. Rampa	3300.000	589958.091	4813282.043	310.000	342.293	14.980554	0.000	0.259	-2.00	2.00	342.293	342.167	342.167
CIRC. Pendiente	3400.000	589996.553	4813373.881	310.000	342.018	35.516676	0.000	-1.976	-2.00	2.00	342.018	341.922	341.922
CIRC. Rampa	3480.277	590047.347	4813435.755	-300.000	343.166	52.002395	0.000	4.270	-2.00	2.00	343.166	342.046	342.046
CIRC. Rampa	3500.000	590061.271	4813449.719	-300.000	344.009	47.816980	0.000	4.270	-2.00	2.00	344.009	342.855	342.855
CIRC. Rampa	3600.000	590116.189	4813532.735	-300.000	345.570	26.596320	0.000	0.228	-2.00	2.00	345.570	343.924	343.924
CIRC. Rampa	3700.000	590140.922	4813629.151	-300.000	345.798	5.375661	0.000	0.228	-2.00	2.00	345.798	342.578	342.578
CIRC. Rampa	3800.000	590132.747	4813728.353	-300.000	346.026	384.155002	0.000	0.228	-2.00	2.00	346.026	341.454	341.454
CIRC. Rampa	3900.000	590092.563	4813819.419	-300.000	346.253	362.934343	0.000	0.228	-2.00	2.00	346.253	345.000	345.000
RECTA Rampa	3900.412	590092.336	4813819.763	0.000	346.254	362.846958	0.000	0.228	-2.00	2.00	346.254	345.000	345.000
RECTA Rampa	4000.000	590037.460	4813902.868	0.000	346.481	362.846958	0.000	0.228	-2.00	2.00	346.481	345.000	345.000
RECTA Rampa	4100.000	589982.357	4813986.316	0.000	346.709	362.846958	0.000	0.228	-2.00	2.00	346.709	345.000	345.000
CIRC. Rampa	4157.189	589950.844	4814034.040	-3001.363	346.839	362.846958	0.000	0.228	-2.00	2.00	346.839	345.000	345.000
CIRC. Rampa	4200.000	589927.000	4814069.595	-3001.363	346.937	361.938895	0.000	0.228	-2.00	2.00	346.937	345.306	345.306



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

EJE 5: alternativa 2 eje 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	4300.000	589869.346	4814151.296	-3001.363	347.164	359.817793	0.000	0.228	-2.00	2.00	347.164	344.863	344.863
CIRC. Rampa	4400.000	589809.002	4814231.032	-3001.363	347.392	357.696691	0.000	0.228	-2.00	2.00	347.392	345.940	345.940
CIRC. Rampa	4500.000	589746.036	4814308.712	-3001.363	347.620	355.575589	0.000	0.228	-2.00	2.00	347.620	346.228	346.228
CIRC. Rampa	4600.000	589680.517	4814384.253	-3001.363	347.847	353.454487	0.000	0.228	-2.00	2.00	347.847	345.885	345.885
CIRC. Rampa	4700.000	589612.518	4814457.568	-3001.363	348.088	351.333385	0.000	0.787	-2.00	2.00	348.089	347.160	347.160
CIRC. Rampa	4797.443	589543.944	4814526.792	-100.000	348.855	349.266524	0.000	0.787	-2.00	2.00	348.855	347.183	347.183
CIRC. Rampa	4800.000	589542.092	4814528.555	-100.000	348.875	347.638572	0.000	0.787	-2.00	2.00	348.875	347.211	347.211
CIRC. Rampa	4825.835	589521.111	4814543.506	110.000	349.078	331.191514	0.000	0.787	-2.00	2.00	349.078	350.203	350.203
CIRC. Rampa	4882.678	589479.917	4814581.755	-70.000	349.525	364.089359	0.000	0.787	-2.00	2.00	349.525	350.401	350.401
CIRC. Rampa	4900.000	589468.948	4814595.104	-70.000	349.662	348.336088	0.000	0.787	-2.00	2.00	349.662	350.295	350.295
RECTA Rampa	4936.632	589437.125	4814612.390	0.000	349.950	315.021053	0.000	0.787	-2.00	2.00	349.950	350.345	350.345
RECTA Rampa	5000.000	589375.512	4814627.204	0.000	350.448	315.021053	0.000	0.787	-2.00	2.00	350.448	350.485	350.485
RECTA Rampa	5100.000	589278.283	4814650.580	0.000	351.235	315.021053	0.000	0.787	-2.00	2.00	351.235	351.914	351.914
RECTA Rampa	5200.000	589181.054	4814673.957	0.000	352.022	315.021053	0.000	0.787	-2.00	2.00	352.022	351.966	351.966
RECTA Rampa	5300.000	589083.825	4814697.334	0.000	352.808	315.021053	0.000	0.787	-2.00	2.00	352.808	353.115	353.115
RECTA Pendiente	5400.000	588986.595	4814720.710	0.000	353.022	315.021053	0.000	-1.557	-2.00	2.00	353.022	352.388	352.388
RECTA Pendiente	5500.000	588889.366	4814744.087	0.000	351.465	315.021053	0.000	-1.557	-2.00	2.00	351.465	351.671	351.671
CIRC. Pendiente	5520.909	588869.036	4814748.975	1500.000	351.139	315.021053	0.000	-1.557	-2.00	2.00	351.139	352.013	352.013

CIRC. Pendiente	5600.000	588792.660	4814769.482	1500.000	349.908	318.377779	0.000	-1.557	-2.00	2.00	349.908	350.432	350.432
CIRC. Pendiente	5608.580	588784.442	4814771.948	-100.000	349.774	318.741936	0.000	-1.557	-2.00	2.00	349.774	350.247	350.247
CIRC. Pendiente	5670.374	588723.633	4814771.062	90.000	348.812	279.403022	0.000	-1.557	-2.00	2.00	348.812	349.902	349.902
CIRC. Pendiente	5698.489	588696.023	4814766.398	-400.000	348.374	299.290319	0.000	-1.557	-2.00	2.00	348.374	348.373	348.373
CIRC. Pendiente	5700.000	588694.512	4814766.379	-400.000	348.350	299.049782	0.000	-1.557	-2.00	2.00	348.350	348.359	348.359
RECTA Pendiente	5727.661	588666.890	4814765.010	0.000	347.920	294.647379	0.000	-1.557	-2.00	2.00	347.920	347.542	347.542
RECTA Pendiente	5800.000	588594.807	4814758.935	0.000	346.793	294.647379	0.000	-1.557	-2.00	2.00	346.793	346.446	346.446
RECTA Pendiente	5900.000	588495.160	4814750.537	0.000	345.236	294.647379	0.000	-1.557	-2.00	2.00	345.236	345.000	345.000
RECTA Pendiente	6000.000	588395.514	4814742.139	0.000	343.961	294.647379	0.000	-0.901	-2.00	2.00	343.961	342.184	342.184
RECTA Rampa	6100.000	588295.867	4814733.741	0.000	343.427	294.647379	0.000	2.472	-2.00	2.00	343.427	342.309	342.309
RECTA Rampa	6200.000	588196.220	4814725.343	0.000	345.899	294.647379	0.000	2.472	-2.00	2.00	345.899	346.838	346.838
CIRC. Rampa	6203.155	588193.076	4814725.078	500.000	345.977	294.647379	0.000	2.472	-2.00	2.00	345.977	346.822	346.822
CIRC. Rampa	6258.053	588138.229	4814723.477	-200.000	347.334	301.637136	0.000	2.472	-2.00	2.00	347.334	347.129	347.129
CIRC. Rampa	6300.000	588096.490	4814720.167	-200.000	348.370	288.284934	0.000	2.472	-2.00	2.00	348.370	348.038	348.038
RECTA Rampa	6352.127	588047.057	4814704.095	0.000	348.457	271.692311	0.000	0.113	-2.00	2.00	348.457	347.993	347.993
RECTA Rampa	6400.000	588003.840	4814683.503	0.000	348.511	271.692311	0.000	0.113	-2.00	2.00	348.511	348.015	348.015
RECTA Rampa	6500.000	587913.564	4814640.488	0.000	348.624	271.692311	0.000	0.113	-2.00	2.00	348.624	348.020	348.020
RECTA Pendiente	6600.000	587823.288	4814597.473	0.000	346.553	271.692311	0.000	-2.537	-2.00	2.00	346.553	346.066	346.066
CIRC. Pendiente	6614.981	587809.764	4814591.029	-1000.000	346.173	271.692311	0.000	-2.537	-2.00	2.00	346.173	345.723	345.723
RECTA Pendiente	6621.166	587804.189	4814588.352	0.000	346.016	271.298587	0.000	-2.537	-2.00	2.00	346.016	345.592	345.592
RECTA Rampa	6700.000	587733.231	4814554.002	0.000	345.559	271.298587	0.000	0.766	-2.00	2.00	345.559	346.111	346.111
RECTA Rampa	6800.000	587643.223	4814510.430	0.000	346.325	271.298587	0.000	0.766	-2.00	2.00	346.325	346.090	346.090
RECTA Rampa	6900.000	587553.215	4814466.857	0.000	347.092	271.298587	0.000	0.766	-2.00	2.00	347.092	346.282	346.282
RECTA Rampa	7000.000	587463.207	4814423.285	0.000	347.858	271.298587	0.000	0.766	-2.00	2.00	347.858	347.389	347.389
RECTA Rampa	7100.000	587373.199	4814379.713	0.000	348.625	271.298587	0.000	0.766	-2.00	2.00	348.625	348.326	348.326
CIRC. Rampa	7157.098	587321.806	4814354.834	-50.000	349.063	271.298587	0.000	0.766	-2.00	2.00	349.063	349.145	349.145
CIRC. Rampa	7200.000	587295.297	4814322.777	-50.000	349.391	216.674300	0.000	0.766	-2.00	2.00	349.391	349.154	349.154
RECTA R -40	7221.226	587294.252	4814301.735	0.000	349.551	189.648050	0.000	-0.581	-2.00	2.00	349.551	348.942	348.942
RECTA Pendiente	7300.000	587307.005	4814224.001	0.000	347.589	189.648050	0.000	-2.500	-2.00	2.00	347.589	346.840	346.840
CIRC. Pendiente	7344.470	587314.204	4814180.118	50.000	346.477	189.648050	0.000	-2.500	-2.00	2.00	346.477	346.035	346.035
RECTA Pendiente	7369.262	587312.113	4814155.668	0.000	345.857	221.214154	0.000	-2.500	-2.00	2.00	345.857	346.208	346.208



RECTA Rampa	7400.000	587302.059	4814126.621	0.000	345.228	221.214154	0.000	0.602	-2.00	2.00	345.228	345.000	345.000
RECTA Rampa	7500.000	587269.349	4814032.122	0.000	345.830	221.214154	0.000	0.602	-2.00	2.00	345.830	345.000	345.000
CIRC. Rampa	7522.651	587261.940	4814010.717	-50.000	345.966	221.214154	0.000	0.602	-2.00	2.00	345.966	345.409	345.409
CIRC. Rampa	7561.857	587264.186	4813972.573	80.000	346.202	171.295550	0.000	0.602	-2.00	2.00	346.202	345.999	345.999
CIRC. Rampa	7600.000	587272.154	4813935.641	80.000	346.431	201.648580	0.000	0.602	-2.00	2.00	346.431	346.855	346.855
RECTA Rampa	7628.645	587266.357	4813907.745	0.000	346.603	224.443200	0.000	0.602	-2.00	2.00	346.603	345.275	345.275
RECTA Rampa	7700.000	587239.628	4813841.585	0.000	347.033	224.443200	0.000	0.602	-2.00	2.00	347.033	345.925	345.925
RECTA R -40	7800.000	587202.169	4813748.866	0.000	347.614	224.443200	0.000	-2.583	-2.00	2.00	347.614	348.301	348.301
RECTA Pendiente	7900.000	587164.710	4813656.147	0.000	344.325	224.443200	0.000	-3.290	-2.00	2.00	344.325	342.275	342.275
RECTA Pendiente	8000.000	587127.251	4813563.428	0.000	341.036	224.443200	0.000	-3.290	-2.00	2.00	341.036	338.440	338.440
RECTA Pendiente	8100.000	587089.792	4813470.708	0.000	338.203	224.443200	0.000	-0.612	-2.00	2.00	338.203	336.953	336.953
CIRC. Pendiente	8130.463	587078.381	4813442.463	-40.000	338.017	224.443200	0.000	-0.612	-2.00	2.00	338.017	336.830	336.830
RECTA Pendiente	8184.438	587092.706	4813394.588	0.000	337.686	138.539750	0.000	-0.612	-2.00	2.00	337.686	337.130	337.130
RECTA Pendiente	8200.000	587105.502	4813385.732	0.000	337.591	138.539750	0.000	-0.612	-2.00	2.00	337.591	337.796	337.796
RECTA Pendiente	8300.000	587187.731	4813328.825	0.000	336.978	138.539750	0.000	-0.612	-2.00	2.00	336.978	337.414	337.414
CIRC. Pendiente	8362.871	587239.428	4813293.047	-40.000	336.593	138.539750	0.000	-0.612	-2.00	2.00	336.593	336.292	336.292



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

EJE : 5: alternativa 2 eje 1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	8397.041	587272.044	4813287.171	110.000	336.384	84.155879	0.000	-0.612	-2.00	2.00	336.384	336.512	336.512
CIRC. Pendiente	8400.000	587274.921	4813287.861	110.000	336.366	85.868384	0.000	-0.612	-2.00	2.00	336.366	336.451	336.451
RECTA Pendiente	8492.334	587362.822	4813270.251	0.000	335.801	139.306442	0.000	-0.612	-2.00	2.00	335.801	335.938	335.938
RECTA Pendiente	8500.000	587369.073	4813265.813	0.000	335.754	139.306442	0.000	-0.612	-2.00	2.00	335.754	336.047	336.047
CIRC. Pendiente	8555.229	587414.105	4813233.839	40.000	335.415	139.306442	0.000	-0.612	-2.00	2.00	335.415	336.185	336.185
CIRC. Pendiente	8581.815	587429.292	4813212.613	40.000	335.253	181.619756	0.000	-0.612	-2.00	2.00	335.253	335.194	335.194

2.2.EJE 2

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 6: alternativa 2 eje 2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	0.000	587429.292	4813212.613	-20.000	335.220	159.817905	0.000	-0.609	-2.00	2.00	335.220	335.203	335.203
RECTA Pendiente	9.692	587436.649	4813206.449	0.000	335.161	128.966213	0.000	-0.609	-2.00	2.00	335.161	335.199	335.199
RECTA Pendiente	100.000	587517.769	4813166.762	0.000	334.611	128.966213	0.000	-0.609	-2.00	2.00	334.611	335.167	335.167
RECTA Pendiente	200.000	587607.595	4813122.816	0.000	334.002	128.966213	0.000	-0.609	-2.00	2.00	334.002	335.131	335.131
RECTA Rampa	300.000	587697.421	4813078.870	0.000	335.123	128.966213	0.000	1.161	-2.00	2.00	335.123	335.095	335.095
RECTA Rampa	400.000	587787.247	4813034.924	0.000	336.283	128.966213	0.000	1.161	-2.00	2.00	336.283	335.059	335.059
RECTA Rampa	500.000	587877.073	4812990.977	0.000	337.444	128.966213	0.000	1.161	-2.00	2.00	337.444	335.023	335.023
CIRC. Rampa	509.291	587885.420	4812986.894	20.000	337.552	128.966213	0.000	1.161	-2.00	2.00	337.552	335.020	335.020
CIRC. Rampa	557.252	587882.322	4812949.756	-40.000	338.109	281.628777	0.000	1.161	-2.00	2.00	338.109	335.002	335.002
CIRC. Rampa	600.000	587854.614	4812919.886	-40.000	338.721	213.592995	0.000	3.312	-2.00	2.00	338.721	338.656	338.656
RECTA Rampa	652.740	587875.740	4812875.672	0.000	340.468	129.653890	0.000	3.312	-2.00	2.00	340.468	342.818	342.818
RECTA Rampa	700.000	587917.964	4812854.445	0.000	342.033	129.653890	0.000	3.312	-2.00	2.00	342.033	345.362	345.362
RECTA Rampa	800.000	588007.311	4812809.531	0.000	345.345	129.653890	0.000	3.312	-2.00	2.00	345.345	346.942	346.942
CIRC. Rampa	847.219	588049.499	4812788.324	80.000	346.909	129.653890	0.000	3.312	-2.00	2.00	346.909	345.860	345.860
CIRC. Rampa	895.502	588083.718	4812755.303	-220.000	348.508	168.076405	0.000	3.312	-2.00	2.00	348.508	350.000	350.000
CIRC. Rampa	900.000	588085.921	4812751.381	-220.000	348.657	166.774747	0.000	3.312	-2.00	2.00	348.657	350.000	350.000



CIRC. Rampa	1000.000	588153.439	4812678.784	-220.000	351.969	137.837484	0.000	3.312	-2.00	2.00	351.969	350.000	350.000
CIRC. Rampa	1062.064	588209.051	4812651.695	50.000	354.024	119.877812	0.000	3.312	-2.00	2.00	354.024	352.244	352.244
CIRC. Pendiente	1100.000	588237.574	4812628.077	50.000	354.077	168.179208	0.000	-1.775	-2.00	2.00	354.077	352.547	352.547
CIRC. Pendiente	1121.951	588243.599	4812607.151	-50.000	353.687	196.128633	0.000	-1.775	-2.00	2.00	353.687	353.126	353.126
CIRC. Pendiente	1159.248	588258.913	4812574.088	-1500.000	353.025	148.641539	0.000	-1.775	-2.00	2.00	353.025	350.000	350.000
CIRC. Pendiente	1200.000	588288.717	4812546.296	-1500.000	352.301	146.911958	0.000	-1.775	-2.00	2.00	352.301	350.000	350.000
CIRC. Pendiente	1300.000	588364.958	4812481.615	-1500.000	350.526	142.667826	0.000	-1.775	-2.00	2.00	350.526	350.000	350.000
CIRC. Pendiente	1400.000	588445.338	4812422.156	-1500.000	348.750	138.423695	0.000	-1.775	-2.00	2.00	348.750	350.000	350.000

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

EJE : 6: alternativa 2 eje 2

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	1500.000	588529.500	4812368.184	-1500.000	346.975	134.179563	0.000	-1.775	-2.00	2.00	346.975	350.000
CIRC. Pendiente	1547.845	588570.996	4812344.373	50.000	346.125	132.148978	0.000	-1.775	-2.00	2.00	346.125	350.000
CIRC. Pendiente	1600.000	588596.793	4812301.748	50.000	345.199	198.555396	0.000	-1.775	-2.00	2.00	345.199	346.894
RECTA Pendiente	1605.649	588596.602	4812296.106	0.000	345.099	205.747898	0.000	-1.775	-2.00	2.00	345.099	346.743
CIRC. Pendiente	1681.191	588589.791	4812220.871	-80.000	343.433	205.747898	0.000	-2.243	-2.00	2.00	343.433	345.000
CIRC. Pendiente	1700.000	588590.303	4812202.113	-80.000	343.011	190.780016	0.000	-2.243	-2.00	2.00	343.011	345.000

RECTA Pendiente	1794.095	588649.690	4812136.141	0.000	340.901	115.901428	0.000	-2.243	-2.00	2.00	340.901	336.419
RECTA Pendiente	1800.000	588655.412	4812134.681	0.000	340.768	115.901428	0.000	-2.243	-2.00	2.00	340.768	336.439
RECTA Pendiente	1900.000	588752.308	4812109.962	0.000	338.526	115.901428	0.000	-2.243	-2.00	2.00	338.526	335.233
RECTA Rampa	2000.000	588849.205	4812085.243	0.000	336.391	115.901428	0.000	1.396	-2.00	2.00	336.391	335.414
RECTA Rampa	2100.000	588946.102	4812060.524	0.000	337.787	115.901428	0.000	1.396	-2.00	2.00	337.787	335.595
RECTA Rampa	2200.000	589042.998	4812035.805	0.000	339.183	115.901428	0.000	1.396	-2.00	2.00	339.183	335.775
RECTA Rampa	2300.000	589139.895	4812011.086	0.000	340.578	115.901428	0.000	1.396	-2.00	2.00	340.578	340.284
CIRC. Rampa	2347.774	589186.186	4811999.277	60.000	341.245	115.901428	0.000	1.396	-2.00	2.00	341.245	341.619
CIRC. Rampa	2400.000	589225.367	4811967.268	60.000	341.974	171.315433	0.000	1.396	-2.00	2.00	341.974	340.914
RECTA Rampa	2406.305	589227.809	4811961.459	0.000	342.062	178.005089	0.000	1.396	-2.00	2.00	342.062	341.245
CIRC. Rampa	2456.831	589244.920	4811913.919	-150.000	342.767	178.005089	0.000	1.396	-2.00	2.00	342.767	340.001
CIRC. Rampa	2500.000	589265.144	4811875.948	-150.000	343.370	159.683537	0.000	1.396	-2.00	2.00	343.370	341.318
CIRC. Pendiente	2600.000	589345.925	4811820.186	-150.000	344.618	117.242219	0.000	-2.111	-2.00	2.00	344.618	346.012
RECTA Pendiente	2609.248	589354.907	4811817.988	0.000	344.423	113.317433	0.000	-2.111	-2.00	2.00	344.423	345.544
RECTA Pendiente	2700.000	589443.681	4811799.142	0.000	342.506	113.317433	0.000	-2.111	-2.00	2.00	342.507	342.452
CIRC. Pendiente	2726.151	589469.261	4811793.711	-60.000	341.954	113.317433	0.000	-2.111	-2.00	2.00	341.954	342.526
CIRC. Pendiente	2800.000	589532.899	4811821.084	-60.000	340.395	34.961145	0.000	-2.111	-2.00	2.00	340.395	337.756
CIRC. Pendiente	2804.805	589535.241	4811825.279	500.000	340.294	29.862432	0.000	-2.111	-2.00	2.00	340.294	337.785
CIRC. Pendiente	2900.000	589586.074	4811905.595	500.000	338.284	41.982982	0.000	-2.111	-2.00	2.00	338.284	337.066
CIRC. Pendiente	3000.000	589654.813	4811977.995	500.000	336.172	54.715377	0.000	-2.111	-2.00	2.00	336.172	335.836
CIRC. Pendiente	3023.548	589673.005	4811992.942	60.000	335.675	57.713583	0.000	-2.111	-2.00	2.00	335.675	335.487
RECTA Pendiente	3054.630	589701.252	4812005.059	0.000	335.502	90.692828	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.502	335.285
CIRC. Pendiente	3057.402	589703.995	4812005.462	-200.888	335.502	90.692828	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.502	335.283
CIRC. Pendiente	3100.000	589745.168	4812016.073	-200.888	335.495	77.193475	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.495	335.259
CIRC. Pendiente	3159.093	589796.689	4812044.576	50.000	335.487	58.466627	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.487	335.226
CIRC. Pendiente	3200.000	589835.292	4812054.160	50.000	335.480	110.550692	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.480	335.203
RECTA Pendiente	3238.566	589867.335	4812034.453	0.000	335.474	159.655025	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.474	335.181
CIRC. Pendiente	3243.028	589869.977	4812030.858	-1006.113	335.474	159.655025	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.474	335.178
CIRC. Pendiente	3300.000	589904.995	4811985.928	-1006.113	335.465	156.050142	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.465	335.146
CIRC. Pendiente	3400.000	589972.400	4811912.116	-1006.113	335.450	149.722627	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.450	335.089
CIRC. Pendiente	3419.986	589986.733	4811898.187	60.000	335.447	148.458006	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.447	335.078



CIRC. Pendiente	3470.811	590005.304	4811852.498	-60.000	335.439	202.385037	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.439	335.049	335.049
CIRC. Pendiente	3500.000	590011.210	4811824.206	-60.000	335.435	171.414631	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.435	335.033	335.033
CIRC. Pendiente	3504.231	590013.179	4811820.462	35.000	335.434	166.924876	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.434	335.030	335.030
CIRC. Pendiente	3549.955	590007.511	4811778.300	20.000	335.427	250.092324	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.427	335.005	335.005
CIRC. Pendiente	3570.363	589988.704	4811773.019	-20.000	335.424	315.050898	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.424	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3600.000	589965.069	4811759.968	-20.000	335.420	220.711886	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.420	335.008	335.008
CIRC. Pendiente	3608.225	589964.094	4811751.860	-100.000	335.419	194.530633	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.419	335.012	335.012
RECTA Pendiente	3628.532	589967.872	4811731.943	0.000	335.415	181.602873	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.415	335.022	335.022
RECTA Pendiente	3700.000	589988.238	4811663.438	0.000	335.405	181.602873	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.405	335.059	335.059
CIRC. Pendiente	3734.554	589998.085	4811630.317	-50.000	335.399	181.602873	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.399	335.076	335.076
CIRC. Pendiente	3773.018	590021.493	4811600.990	20.000	335.394	132.628484	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.394	335.095	335.095
CIRC. Pendiente	3794.191	590031.685	4811583.553	-201.008	335.390	200.023024	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.390	335.106	335.106
CIRC. Pendiente	3800.000	590031.767	4811577.745	-201.008	335.390	198.183178	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.390	335.109	335.109
CIRC. Pendiente	3854.006	590040.498	4811524.614	-90.000	335.381	181.078749	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.381	335.136	335.136
CIRC. Pendiente	3900.000	590064.384	4811485.893	-90.000	335.374	148.544545	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.374	335.160	335.160
RECTA Pendiente	3921.651	590081.679	4811472.956	0.000	335.371	133.229755	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.371	335.170	335.170
RECTA Pendiente	4000.000	590149.595	4811433.891	0.000	335.359	133.229755	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.359	335.259	335.259
CIRC. Pendiente	4063.516	590204.654	4811402.223	50.000	335.350	133.229755	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.350	335.448	335.448
RECTA Pendiente	4090.918	590223.584	4811382.887	0.000	335.346	168.118359	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.346	335.530	335.530
RECTA Pendiente	4100.000	590227.945	4811374.920	0.000	335.344	168.118359	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.344	335.557	335.557
CIRC. Pendiente	4126.429	590240.634	4811351.737	-3000.000	335.340	168.118359	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.340	335.636	335.636
CIRC. Pendiente	4200.000	590276.745	4811287.640	-3000.000	335.329	166.557131	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.329	335.855	335.855
CIRC. Pendiente	4300.000	590328.326	4811201.975	-3000.000	335.314	164.435065	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.314	336.152	336.152
CIRC. Pendiente	4400.000	590382.734	4811118.077	-3000.000	335.299	162.312999	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.299	336.710	336.710
CIRC. Pendiente	4443.760	590407.416	4811081.943	90.000	335.292	161.384391	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.292	336.185	336.185
CIRC. Pendiente	4500.000	590423.457	4811028.989	90.000	335.284	201.166301	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.284	335.355	335.355
RECTA Pendiente	4587.566	590382.758	4810955.333	0.000	335.270	263.106734	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.270	335.150	335.150
RECTA Pendiente	4600.000	590372.354	4810948.524	0.000	335.269	263.106734	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.269	335.151	335.151
CIRC. Pendiente	4664.480	590318.402	4810913.213	-50.000	335.259	263.106734	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.259	335.158	335.158
CIRC. Pendiente	4700.000	590297.742	4810885.237	-50.000	335.253	217.880929	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.253	335.162	335.162
CIRC. Pendiente	4746.716	590306.083	4810840.981	298.932	335.246	158.400288	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.246	335.167	335.167

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

EJE : 6: alternativa 2 eje 2

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	4799.040	590334.104	4810796.871	-100.000	335.238	169.543457	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.238	335.173	335.173
CIRC. Pendiente	4800.000	590334.550	4810796.021	-100.000	335.238	168.932339	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.238	335.173	335.173
RECTA Pendiente	4828.700	590351.435	4810772.936	0.000	335.234	150.661662	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.234	335.176	335.176
RECTA Pendiente	4900.000	590401.325	4810721.997	0.000	335.223	150.661662	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.223	335.183	335.183
RECTA Pendiente	5000.000	590471.297	4810650.556	0.000	335.208	150.661662	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.208	335.194	335.194
CIRC. Pendiente	5034.976	590495.770	4810625.568	1000.000	335.203	150.661662	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.203	335.198	335.198
CIRC. Pendiente	5100.000	590539.727	4810577.668	1000.000	335.193	154.801234	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.193	335.205	335.205
CIRC. Pendiente	5200.000	590601.012	4810498.700	1000.000	335.178	161.167432	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.178	335.216	335.216
CIRC. Pendiente	5224.125	590614.592	4810478.761	-50.000	335.174	162.703287	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.174	335.218	335.218
RECTA Pendiente	5271.149	590654.031	4810456.456	0.000	335.167	102.830821	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.167	337.495	337.495
RECTA Pendiente	5300.000	590682.854	4810455.174	0.000	335.163	102.830821	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.163	337.432	337.432
RECTA Pendiente	5374.062	590756.843	4810451.882	0.000	335.151	102.830821	0.000	-0.015	-2.00	2.00	335.151	337.448	337.448



2.3.EJE 3

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 7: alternativa 2 eje 3

CIRC. Rampa	700.000	591145.822	4810936.603	-230.000	335.325	36.623693	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.325	335.000	335.000
CIRC. Rampa	800.000	591180.577	4811029.531	-230.000	335.332	8.944573	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.332	335.000	335.000
RECTA Rampa	888.236	591176.079	4811117.111	0.000	335.339	384.521606	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.339	335.000	335.000
RECTA Rampa	900.000	591173.247	4811128.529	0.000	335.340	384.521606	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.340	335.000	335.000
CIRC. Rampa	983.236	591153.208	4811209.317	60.000	335.346	384.521606	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.346	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1000.000	591151.483	4811225.937	60.000	335.348	2.308591	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.348	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1100.000	591219.348	4811283.239	60.000	335.355	108.411886	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.355	335.000	335.000
RECTA Rampa	1161.219	591266.269	4811248.137	0.000	335.360	173.367523	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.360	335.000	335.000

=====

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	0.000	590756.843	4810451.882	-30.000	335.140	95.104881	0.000	0.239	-2.00	2.00	335.140	337.298	337.298
CIRC. Rampa	44.702	590784.538	4810481.678	60.000	335.247	0.243701	0.000	0.239	-2.00	2.00	335.247	335.000	335.000
CIRC. Rampa	100.000	590808.449	4810529.382	60.000	335.379	58.916406	0.000	0.239	-2.00	2.00	335.379	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	138.612	590844.430	4810541.448	-80.000	335.436	99.885444	0.000	-1.068	-2.00	2.00	335.436	335.485	335.485
RECTA Rampa	190.004	590892.330	4810557.481	0.000	335.286	58.989207	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.286	335.000	335.000
RECTA Rampa	200.000	590900.323	4810563.485	0.000	335.287	58.989207	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.287	335.000	335.000
CIRC. Rampa	284.298	590967.726	4810614.110	-110.000	335.293	58.989207	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.293	335.000	335.000
CIRC. Rampa	300.000	590979.566	4810624.403	-110.000	335.295	49.901958	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.295	335.000	335.000
RECTA Rampa	369.197	591010.350	4810685.105	0.000	335.300	9.854376	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.300	335.000	335.000
RECTA Rampa	400.000	591015.099	4810715.540	0.000	335.302	9.854376	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.302	335.000	335.000
CIRC. Rampa	416.654	591017.666	4810731.994	-40.000	335.303	9.854376	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.303	335.000	335.000
RECTA Rampa	451.027	591008.621	4810764.069	0.000	335.306	355.146833	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.306	335.000	335.000
CIRC. Rampa	452.094	591007.930	4810764.882	50.000	335.306	355.146833	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.306	335.000	335.000
CIRC. Rampa	500.000	590997.624	4810809.809	50.000	335.310	16.142472	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.310	335.000	335.000
CIRC. Rampa	547.719	591028.278	4810844.011	-300.000	335.313	76.900249	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.313	335.000	335.000
CIRC. Rampa	576.727	591054.858	4810855.601	-230.000	335.316	70.744553	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.316	335.000	335.000
CIRC. Rampa	600.000	591075.159	4810866.960	-230.000	335.317	64.302814	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.317	335.000	335.000



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 7: alternativa 2 eje 3

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z	PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	1200.000	591282.024	4811212.700		0.000	335.363	173.367523	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.363	335.000	335.000
RECTA Rampa	1300.000	591322.648	4811121.324		0.000	335.370	173.367523	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.370	335.000	335.000
RECTA Rampa	1400.000	591363.273	4811029.947		0.000	335.378	173.367523	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.378	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1403.393	591364.651	4811026.847		80.000	335.378	173.367523	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.378	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1489.373	591354.925	4810945.526		-80.000	335.385	241.788276	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.385	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1500.000	591349.017	4810936.701		-80.000	335.385	233.331353	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.385	335.000	335.000
RECTA Rampa	1596.385	591356.157	4810846.322		0.000	335.393	156.630238	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.393	335.000	335.000
RECTA Rampa	1600.000	591358.434	4810843.515		0.000	335.393	156.630238	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.393	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1666.716	591400.449	4810791.690		56.696	335.398	156.630238	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.398	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1700.000	591412.853	4810761.318		56.696	335.401	194.003358	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.401	335.000	335.000
RECTA Rampa	1751.360	591395.431	4810714.855		0.000	335.404	251.674198	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.404	335.000	335.000
RECTA Rampa	1800.000	591360.145	4810681.378		0.000	335.408	251.674198	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.408	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1827.727	591340.030	4810662.294		-40.000	335.410	251.674198	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.410	335.000	335.000
RECTA Rampa	1868.194	591328.358	4810625.330		0.000	335.413	187.270034	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.413	335.000	335.000
RECTA Rampa	1900.000	591334.675	4810594.158		0.000	335.416	187.270034	0.000	0.008	-2.00	2.00	335.416	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1988.562	591352.267	4810507.360		-20.000	335.812	187.270034	0.000	0.721	-2.00	2.00	335.812	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2000.000	591357.536	4810497.384		-20.000	335.895	150.862859	0.000	0.721	-2.00	2.00	335.895	335.000	335.000
RECTA Rampa	2025.308	591380.862	4810493.469		0.000	336.077	70.305187	0.000	0.721	-2.00	2.00	336.077	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2028.715	591383.906	4810495.002		-150.000	336.102	70.305187	0.000	0.721	-2.00	2.00	336.102	335.000	335.000

CIRC. Rampa	2032.843	591387.567	4810496.909		-80.000	336.131	68.553140	0.000	0.721	-2.00	2.00	336.132	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2100.000	591427.394	4810548.533		-80.000	336.858	15.111446	0.000	1.274	-2.00	2.00	336.858	338.376	338.376
CIRC. Pendiente	2130.998	591428.737	4810579.309		80.000	337.100	390.443960	0.000	-0.164	-2.00	2.00	337.100	336.121	336.121
CIRC. Pendiente	2200.000	591447.295	4810643.565		80.000	336.987	45.353946	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.987	335.654	335.654
CIRC. Pendiente	2241.951	591481.612	4810666.851		-150.000	336.918	78.737181	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.918	335.381	335.381
CIRC. Pendiente	2300.000	591531.459	4810695.890		-150.000	336.823	54.100255	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.823	335.512	335.512
CIRC. Pendiente	2400.000	591579.931	4810781.245		-150.000	336.659	11.658937	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.659	335.198	335.198
RECTA Pendiente	2476.962	591574.348	4810857.160		0.000	336.533	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.533	335.164	335.16
RECTA Pendiente	2500.000	591566.884	4810878.956		0.000	336.495	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.495	335.153	335.153
RECTA Pendiente	2600.000	591534.486	4810973.562		0.000	336.331	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.331	335.108	335.108
RECTA Pendiente	2700.000	591502.087	4811068.168		0.000	336.167	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.167	335.063	335.063
RECTA Pendiente	2800.000	591469.688	4811162.774		0.000	336.003	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	336.003	335.018	335.018
RECTA Pendiente	2900.000	591437.290	4811257.381		0.000	335.839	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.839	335.000	335.000
RECTA Pendiente	3000.000	591404.891	4811351.987		0.000	335.675	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.675	335.000	335.000
RECTA Pendiente	3100.000	591372.492	4811446.593		0.000	335.511	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.511	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3149.918	591356.319	4811493.819		80.000	335.429	378.995343	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.429	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3177.035	591352.008	4811520.459		-1000.000	335.385	0.573708	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.385	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3200.000	591351.951	4811543.424		-1000.000	335.347	399.111680	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.347	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3294.301	591346.194	4811637.514		-300.000	335.192	393.108261	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.192	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3300.000	591345.525	4811643.173		-300.000	335.183	391.898999	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.183	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3400.000	591316.688	4811738.442		-300.000	335.019	370.678339	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.019	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3405.864	591314.031	4811743.669		40.000	335.009	369.433971	0.000	-0.164	-2.00	2.00	335.009	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3451.586	591317.980	4811786.762		-1400.000	334.934	42.202893	0.000	-0.164	-2.00	2.00	334.934	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3500.000	591347.110	4811825.429		-1400.000	334.855	40.001371	0.000	-0.164	-2.00	2.00	334.855	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3600.000	591402.952	4811908.359		-1400.000	334.691	35.454087	0.000	-0.164	-2.00	2.00	334.691	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3700.000	591452.733	4811995.063		-1400.000	334.527	30.906803	0.000	-0.164	-2.00	2.00	334.527	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3800.000	591496.200	4812085.099		-1400.000	334.363	26.359519	0.000	-0.164	-2.00	2.00	334.363	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	3848.046	591514.771	4812129.408		-1400.000	334.284	24.174730	0.000	-0.164	-2.00	2.00	334.284	335.000	335.000



2.4.EJE 4

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 8: alternativa 2 eje 4

CIRC. Rampa	320.000	591634.186	4812225.678	110.000	337.450	228.098799	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.450	337.902	337.902
RECTA Rampa	338.332	591625.013	4812209.830	0.000	337.576	238.708484	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.576	337.976	337.976
RECTA Rampa	340.000	591624.060	4812208.462	0.000	337.587	238.708484	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.587	337.979	337.979
RECTA Rampa	360.000	591612.635	4812192.046	0.000	337.724	238.708484	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.724	337.788	337.788
RECTA Rampa	380.000	591601.210	4812175.631	0.000	337.861	238.708484	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.861	337.411	337.411
RECTA Rampa	389.790	591595.618	4812167.596	0.000	337.928	238.708484	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.928	337.339	337.339

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	0.000	591665.559	4812531.031	-10.000	341.300	336.448220	0.000	-2.916	-2.00	2.00	341.300	339.447	339.447
CIRC. Pendiente	20.000	591650.244	4812524.054	-10.000	340.717	209.124266	0.000	-2.916	-2.00	2.00	340.717	337.865	337.865
RECTA Pendiente	21.218	591650.144	4812522.841	0.000	340.681	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	340.681	337.861	337.861
RECTA Pendiente	40.000	591649.739	4812504.063	0.000	340.133	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	340.133	337.800	337.800
RECTA Pendiente	60.000	591649.309	4812484.068	0.000	339.550	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	339.550	337.899	337.899
RECTA Pendiente	80.000	591648.878	4812464.072	0.000	338.967	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	338.967	337.672	337.672
RECTA Pendiente	100.000	591648.447	4812444.077	0.000	338.384	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	338.384	337.574	337.574
RECTA Pendiente	120.000	591648.016	4812424.082	0.000	337.800	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	337.801	337.487	337.487
RECTA Pendiente	140.000	591647.585	4812404.086	0.000	337.217	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	337.217	337.321	337.321
RECTA Pendiente	160.000	591647.154	4812384.091	0.000	336.634	201.371668	0.000	-2.916	-2.00	2.00	336.634	337.144	337.144
RECTA Rampa	180.000	591646.723	4812364.095	0.000	336.491	201.371668	0.000	0.685	-2.00	2.00	336.491	335.000	335.000
RECTA Rampa	200.000	591646.292	4812344.100	0.000	336.628	201.371668	0.000	0.685	-2.00	2.00	336.628	335.000	335.000
RECTA Rampa	220.000	591645.861	4812324.105	0.000	336.765	201.371668	0.000	0.685	-2.00	2.00	336.765	337.312	337.312
RECTA Rampa	240.000	591645.431	4812304.109	0.000	336.902	201.371668	0.000	0.685	-2.00	2.00	336.902	337.394	337.394
RECTA Rampa	260.000	591645.000	4812284.114	0.000	337.039	201.371668	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.039	337.576	337.576
CIRC. Rampa	273.819	591644.702	4812270.298	110.000	337.134	201.371668	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.134	337.867	337.867
CIRC. Rampa	280.000	591644.395	4812264.126	110.000	337.176	204.948989	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.176	337.997	337.997
CIRC. Rampa	300.000	591641.043	4812244.437	110.000	337.313	216.523894	0.000	0.685	-2.00	2.00	337.313	338.021	338.021



3.ALTERNATIVA 3.

3.1.EJE 1.

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 9: alternativa 3.Eje 1

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	ZPROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	591590.361	4811750.895	0.000	353.690	329.714484	0.000	-3.868	-2.00	2.00	353.690	352.647	352.647
RECTA Pendiente	20.000	591572.501	4811759.894	0.000	352.916	329.714484	0.000	-3.868	-2.00	2.00	352.916	351.890	351.890
RECTA Pendiente	40.000	591554.640	4811768.894	0.000	352.142	329.714484	0.000	-3.868	-2.00	2.00	352.142	351.080	351.080
RECTA Pendiente	60.000	591536.779	4811777.894	0.000	351.369	329.714484	0.000	-3.868	-2.00	2.00	351.369	350.198	350.198
RECTA Pendiente	80.000	591518.918	4811786.894	0.000	351.098	329.714484	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.098	350.000	350.000
RECTA Pendiente	100.000	591501.058	4811795.894	0.000	351.086	329.714484	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.086	350.000	350.000
CIRC. Pendiente	100.103	591500.965	4811795.940	20.000	351.086	329.714484	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.086	350.000	350.000
CIRC. Pendiente	120.000	591490.084	4811811.621	20.000	351.074	393.047295	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.074	350.000	350.000
RECTA Pendiente	134.561	591493.674	4811825.403	0.000	351.066	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.066	350.000	350.000
RECTA Pendiente	140.000	591496.829	4811829.833	0.000	351.062	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.062	350.000	350.000
RECTA Pendiente	160.000	591508.432	4811846.124	0.000	351.050	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.050	350.000	350.000
RECTA Pendiente	180.000	591520.034	4811862.415	0.000	351.038	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.038	350.000	350.000
RECTA Pendiente	200.000	591531.636	4811878.705	0.000	351.026	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.026	350.000	350.000
RECTA Pendiente	220.000	591543.238	4811894.996	0.000	351.014	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.014	350.000	350.000
RECTA Pendiente	240.000	591554.840	4811911.287	0.000	351.002	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	351.002	350.000	350.000
RECTA Pendiente	260.000	591566.442	4811927.578	0.000	350.990	39.397849	0.000	-0.060	-2.00	2.00	350.990	350.837	350.837
RECTA Rampa	280.000	591578.044	4811943.869	0.000	351.237	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	351.237	350.873	350.873
RECTA Rampa	300.000	591589.647	4811960.159	0.000	351.494	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	351.494	350.972	350.972

RECTA Rampa	320.000	591601.249	4811976.450	0.000	351.752	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	351.752	351.035	351.035
RECTA Rampa	340.000	591612.851	4811992.741	0.000	352.010	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	352.010	351.098	351.098
RECTA Rampa	360.000	591624.453	4812009.032	0.000	352.267	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	352.267	351.232	351.232
RECTA Rampa	380.000	591636.055	4812025.323	0.000	352.525	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	352.525	351.381	351.381
RECTA Rampa	400.000	591647.657	4812041.613	0.000	352.783	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	352.783	351.524	351.524
RECTA Rampa	420.000	591659.259	4812057.904	0.000	353.040	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	353.040	351.665	351.665
RECTA Rampa	440.000	591670.861	4812074.195	0.000	353.298	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	353.298	351.732	351.732
RECTA Rampa	460.000	591682.464	4812090.486	0.000	353.555	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	353.555	351.885	351.885
CIRC. Rampa	477.780	591692.778	4812104.969	-300.000	353.784	39.397849	0.000	1.288	-2.00	2.00	353.784	352.556	352.556
CIRC. Rampa	480.000	591694.059	4812106.781	-300.000	353.813	38.926812	0.000	1.288	-2.00	2.00	353.813	352.640	352.640
CIRC. Rampa	500.000	591704.986	4812123.528	-300.000	354.009	34.682680	0.000	0.871	-2.00	2.00	354.009	355.000	355.000
CIRC. Rampa	520.000	591714.773	4812140.965	-300.000	354.183	30.438548	0.000	0.871	-2.00	2.00	354.183	355.000	355.000
CIRC. Rampa	540.000	591723.377	4812159.016	-300.000	354.357	26.194416	0.000	0.871	-2.00	2.00	354.357	355.000	355.000
CIRC. Rampa	560.000	591730.759	4812177.600	-300.000	354.531	21.950285	0.000	0.871	-2.00	2.00	354.531	355.000	355.000
CIRC. Rampa	580.000	591736.887	4812196.634	-300.000	354.706	17.706153	0.000	0.871	-2.00	2.00	354.706	355.349	355.349
CIRC. Rampa	600.000	591741.734	4812216.034	-300.000	354.880	13.462021	0.000	0.871	-2.00	2.00	354.880	355.469	355.469
CIRC. Rampa	620.000	591745.277	4812235.714	-300.000	355.054	9.217889	0.000	0.871	-2.00	2.00	355.054	355.491	355.491
CIRC. Rampa	640.000	591747.501	4812255.586	-300.000	355.229	4.973757	0.000	0.871	-2.00	2.00	355.229	355.484	355.484
CIRC. Rampa	660.000	591748.396	4812275.562	-300.000	355.403	0.729625	0.000	0.871	-2.00	2.00	355.403	355.455	355.455
CIRC. Rampa	680.000	591747.959	4812295.554	-300.000	355.577	396.485494	0.000	0.871	-2.00	2.00	355.577	355.364	355.364
CIRC. Pendiente	700.000	591746.191	4812315.472	-300.000	354.875	392.241362	0.000	-5.801	-2.00	2.00	354.875	355.000	355.000
CIRC. Pendiente	720.000	591743.100	4812335.228	-300.000	353.715	387.997230	0.000	-5.801	-2.00	2.00	353.715	353.103	353.103
CIRC. Pendiente	740.000	591738.699	4812354.734	-300.000	352.555	383.753098	0.000	-5.801	-2.00	2.00	352.555	351.983	351.983
CIRC. Pendiente	760.000	591733.009	4812373.904	-300.000	351.395	379.508966	0.000	-5.801	-2.00	2.00	351.395	349.534	349.534
CIRC. Pendiente	780.000	591726.055	4812392.652	-300.000	350.234	375.264835	0.000	-5.801	-2.00	2.00	350.234	348.707	348.707
RECTA Pendiente	785.909	591723.763	4812398.098	0.000	349.892	374.010971	0.000	-5.801	-2.00	2.00	349.892	348.514	348.514
RECTA Pendiente	800.000	591718.169	4812411.031	0.000	349.074	374.010971	0.000	-5.801	-2.00	2.00	349.074	348.053	348.053
RECTA Pendiente	820.000	591710.229	4812429.387	0.000	347.914	374.010971	0.000	-5.801	-2.00	2.00	347.914	347.300	347.300
RECTA Pendiente	840.000	591702.289	4812447.744	0.000	346.819	374.010971	0.000	-5.433	-2.00	2.00	346.819	344.491	344.491
RECTA Pendiente	860.000	591694.349	4812466.100	0.000	345.732	374.010971	0.000	-5.433	-2.00	2.00	345.732	343.501	343.501
RECTA Pendiente	880.000	591686.410	4812484.457	0.000	344.645	374.010971	0.000	-5.433	-2.00	2.00	344.645	342.617	342.617



RECTA Pendiente	900.000	591678.470	4812502.813	0.000	343.559	374.010971	0.000	-5.433	-2.00	2.00	343.559	340.499	340.499
RECTA Pendiente	920.000	591670.530	4812521.170	0.000	342.542	374.010971	0.000	-5.068	-2.00	2.00	342.542	339.530	339.530
CIRC. Pendiente	920.599	591670.292	4812521.719	70.000	342.511	374.010971	0.000	-5.068	-2.00	2.00	342.511	339.524	339.524
CIRC. Pendiente	940.000	591665.140	4812540.360	70.000	341.528	391.655289	0.000	-5.068	-2.00	2.00	341.528	339.513	339.513
RECTA Pendiente	940.334	591665.097	4812540.691	0.000	341.511	391.959429	0.000	-5.068	-2.00	2.00	341.511	339.514	339.514
RECTA R 20	960.000	591662.620	4812560.200	0.000	340.523	391.959429	0.000	-2.079	-2.00	2.00	340.523	339.556	339.5
RECTA Pendiente	980.000	591660.101	4812580.041	0.000	340.512	391.959429	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.512	339.942	339.942
RECTA Pendiente	1000.000	591657.582	4812599.881	0.000	340.506	391.959429	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.506	340.000	340.000
RECTA Pendiente	1020.000	591655.062	4812619.722	0.000	340.499	391.959429	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.499	340.001	340.001
RECTA Pendiente	1040.000	591652.543	4812639.563	0.000	340.492	391.959429	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.492	342.793	342.793
CIRC. Pendiente	1052.785	591650.932	4812652.246	-120.000	340.488	391.959429	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.488	342.760	342.760
CIRC. Pendiente	1060.000	591649.809	4812659.372	-120.000	340.486	388.131782	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.486	342.741	342.741
CIRC. Pendiente	1080.000	591644.485	4812678.626	-120.000	340.479	377.521452	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.479	342.493	342.493
CIRC. Pendiente	1100.000	591636.041	4812696.731	-120.000	340.472	366.911123	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.472	342.323	342.323
CIRC. Pendiente	1120.000	591624.710	4812713.183	-120.000	340.466	356.300793	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.466	340.293	340.293
CIRC. Pendiente	1140.000	591610.807	4812727.528	-120.000	340.459	345.690464	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.459	340.000	340.000
RECTA Pendiente	1146.067	591606.138	4812731.401	0.000	340.457	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.457	340.000	340.000

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

EJE : 9: alternativa 3.Eje 1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.

RECTA Pendiente	1160.000	591595.192	4812740.022	0.000	340.453	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.453	340.000
RECTA Pendiente	1180.000	591579.480	4812752.397	0.000	340.446	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.446	338.733

RECTA Pendiente	1200.000	591563.768	4812764.772	0.000	340.439	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.439	337.862
RECTA Pendiente	1220.000	591548.057	4812777.147	0.000	340.433	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.433	337.725
RECTA Pendiente	1240.000	591532.345	4812789.522	0.000	340.426	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.426	337.791
RECTA Pendiente	1260.000	591516.633	4812801.896	0.000	340.419	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.419	337.674
RECTA Pendiente	1280.000	591500.921	4812814.271	0.000	340.413	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.413	337.998
RECTA Pendiente	1300.000	591485.209	4812826.646	0.000	340.406	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.406	338.573
RECTA Pendiente	1320.000	591469.497	4812839.021	0.000	340.399	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.399	338.968
RECTA Pendiente	1340.000	591453.785	4812851.396	0.000	340.393	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.393	339.413
RECTA Pendiente	1360.000	591438.074	4812863.771	0.000	340.386	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.386	339.891
RECTA Pendiente	1380.000	591422.362	4812876.146	0.000	340.380	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.380	340.258
RECTA Pendiente	1400.000	591406.650	4812888.520	0.000	340.373	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.373	340.789
RECTA Pendiente	1420.000	591390.938	4812900.895	0.000	340.366	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.366	340.818
RECTA Pendiente	1440.000	591375.226	4812913.270	0.000	340.360	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.360	340.780
RECTA Pendiente	1460.000	591359.514	4812925.645	0.000	340.353	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.353	340.346
RECTA Pendiente	1480.000	591343.802	4812938.020	0.000	340.346	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.346	339.794
RECTA Pendiente	1500.000	591328.090	4812950.395	0.000	340.340	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.340	339.461
RECTA Pendiente	1520.000	591312.379	4812962.770	0.000	340.333	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.333	338.753
RECTA Pendiente	1540.000	591296.667	4812975.145	0.000	340.326	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.326	338.102
RECTA Pendiente	1560.000	591280.955	4812987.519	0.000	340.320	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.320	337.830
RECTA Pendiente	1580.000	591265.243	4812999.894	0.000	340.313	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.313	337.592
RECTA Pendiente	1600.000	591249.531	4813012.269	0.000	340.307	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.307	337.868
RECTA Pendiente	1620.000	591233.819	4813024.644	0.000	340.300	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.300	336.965
RECTA Pendiente	1640.000	591218.107	4813037.019	0.000	340.293	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.293	337.483
RECTA Pendiente	1660.000	591202.396	4813049.394	0.000	340.287	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.287	338.296
RECTA Pendiente	1680.000	591186.684	4813061.769	0.000	340.280	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.280	339.895
RECTA Pendiente	1700.000	591170.972	4813074.143	0.000	340.273	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.273	341.148
RECTA Pendiente	1720.000	591155.260	4813086.518	0.000	340.267	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.267	338.566
RECTA Pendiente	1740.000	591139.548	4813098.893	0.000	340.260	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.260	335.000
RECTA Pendiente	1760.000	591123.836	4813111.268	0.000	340.253	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.253	335.000
RECTA Pendiente	1780.000	591108.124	4813123.643	0.000	340.247	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.247	335.000
RECTA Pendiente	1800.000	591092.412	4813136.018	0.000	340.240	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.240	338.428



CIRC. Pendiente	1806.716	591087.136	4813140.173	1000.000	340.238	342.471568	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.238	339.459	339.459
CIRC. Pendiente	1820.000	591076.756	4813148.462	1000.000	340.234	343.317235	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.234	341.499	341.499
CIRC. Pendiente	1840.000	591061.336	4813161.199	1000.000	340.227	344.590474	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.227	344.376	344.376
CIRC. Pendiente	1860.000	591046.175	4813174.242	1000.000	340.220	345.863714	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.220	345.762	345.762
CIRC. Pendiente	1880.000	591031.277	4813187.585	1000.000	340.214	347.136953	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.214	346.098	346.098
CIRC. Pendiente	1900.000	591016.650	4813201.224	1000.000	340.207	348.410193	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.207	346.641	346.641
CIRC. Pendiente	1920.000	591002.297	4813215.153	1000.000	340.200	349.683433	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.200	346.679	346.679
CIRC. Pendiente	1920.413	591002.004	4813215.443	-1000.000	340.200	349.709750	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.200	346.684	346.684
CIRC. Pendiente	1940.000	590987.957	4813229.093	-1000.000	340.194	348.462828	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.194	346.923	346.923
CIRC. Pendiente	1960.000	590973.340	4813242.744	-1000.000	340.187	347.189589	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.187	345.125	345.125
CIRC. Pendiente	1980.000	590958.454	4813256.100	-1000.000	340.180	345.916349	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.181	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2000.000	590943.303	4813269.155	-1000.000	340.174	344.643110	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.174	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2020.000	590927.895	4813281.905	-1000.000	340.167	343.369870	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.167	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2040.000	590912.234	4813294.344	-1000.000	340.161	342.096630	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.161	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2060.000	590896.328	4813306.467	-1000.000	340.154	340.823391	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.154	342.772	342.772
CIRC. Pendiente	2080.000	590880.182	4813318.270	-1000.000	340.147	339.550151	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.147	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2100.000	590863.804	4813329.748	-1000.000	340.141	338.276912	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.141	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2101.559	590862.517	4813330.629	-70.000	340.140	338.177637	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.140	345.000	345.000
CIRC. Pendiente	2120.000	590846.107	4813338.923	-70.000	340.134	321.406717	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.134	344.174	344.174
CIRC. Pendiente	2140.000	590826.546	4813342.754	-70.000	340.127	303.217580	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.127	344.442	344.442
CIRC. Pendiente	2160.000	590806.699	4813340.917	-70.000	340.121	285.028444	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.121	344.649	344.649
RECTA Pendiente	2165.540	590801.368	4813339.414	0.000	340.119	279.990074	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.119	344.678	344.678
RECTA Pendiente	2180.000	590787.617	4813334.944	0.000	340.114	279.990074	0.000	-0.033	-2.00	2.00	340.114	344.436	344.436
RECTA Rampa	2200.000	590768.597	4813328.760	0.000	340.129	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.129	344.054	344.054
RECTA Rampa	2220.000	590749.576	4813322.577	0.000	340.166	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.166	343.479	343.479
RECTA Rampa	2240.000	590730.556	4813316.394	0.000	340.203	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.203	343.418	343.418
RECTA Rampa	2260.000	590711.536	4813310.210	0.000	340.240	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.240	343.284	343.284
RECTA Rampa	2280.000	590692.516	4813304.027	0.000	340.277	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.277	343.219	343.219
RECTA Rampa	2300.000	590673.496	4813297.844	0.000	340.314	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.314	343.031	343.031
RECTA Rampa	2320.000	590654.476	4813291.660	0.000	340.350	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.350	342.674	342.674
RECTA Rampa	2340.000	590635.455	4813285.477	0.000	340.387	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.387	342.360	342.360

RECTA Rampa	2360.000	590616.435	4813279.294	0.000	340.424	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.424	342.104	342.104
RECTA Rampa	2380.000	590597.415	4813273.110	0.000	340.461	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.461	341.789	341.789
RECTA Rampa	2400.000	590578.395	4813266.927	0.000	340.498	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.498	341.684	341.684

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

EJE : 9: alternativa 3.Eje 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	2420.000	590559.375	4813260.744	0.000	340.535	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.535	341.698	341.698
RECTA Rampa	2440.000	590540.355	4813254.561	0.000	340.571	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.571	341.406	341.406
RECTA Rampa	2460.000	590521.334	4813248.377	0.000	340.608	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.608	341.609	341.609
RECTA Rampa	2480.000	590502.314	4813242.194	0.000	340.645	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.645	341.685	341.685
RECTA Rampa	2500.000	590483.294	4813236.011	0.000	340.682	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.682	341.945	341.945
RECTA Rampa	2520.000	590464.274	4813229.827	0.000	340.719	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.719	342.222	342.222
RECTA Rampa	2540.000	590445.254	4813223.644	0.000	340.756	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.756	341.903	341.903
RECTA Rampa	2560.000	590426.234	4813217.461	0.000	340.792	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.792	340.000	340.000
RECTA Rampa	2580.000	590407.213	4813211.277	0.000	340.829	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.829	340.000	340.000
RECTA Rampa	2600.000	590388.193	4813205.094	0.000	340.866	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.866	340.000	340.000
CIRC. Rampa	2601.705	590386.572	4813204.567	-150.000	340.869	279.990074	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.869	340.000	340.000
CIRC. Rampa	2620.000	590369.561	4813197.865	-150.000	340.903	272.225322	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.903	340.000	340.000
CIRC. Rampa	2640.000	590352.050	4813188.232	-150.000	340.940	263.737058	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.940	340.000	340.000
RECTA Rampa	2652.777	590341.597	4813180.892	0.000	340.963	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.963	340.000	340.000
RECTA Rampa	2660.000	590335.868	4813176.493	0.000	340.977	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	340.977	340.000	340.000
RECTA Rampa	2680.000	590320.005	4813164.313	0.000	341.013	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.013	338.679	338.679



RECTA Rampa	2700.000	590304.141	4813152.133	0.000	341.050	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.050	338.646	338.646
RECTA Rampa	2720.000	590288.278	4813139.953	0.000	341.087	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.087	338.044	338.044
RECTA Rampa	2740.000	590272.414	4813127.773	0.000	341.124	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.124	338.440	338.440
RECTA Rampa	2760.000	590256.551	4813115.593	0.000	341.161	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.161	337.576	337.576
RECTA Rampa	2780.000	590240.687	4813103.413	0.000	341.198	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.198	337.388	337.388
RECTA Rampa	2800.000	590224.824	4813091.233	0.000	341.234	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.234	337.736	337.736
RECTA Rampa	2820.000	590208.961	4813079.053	0.000	341.271	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.271	338.070	338.070
RECTA Rampa	2840.000	590193.097	4813066.873	0.000	341.308	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.308	337.828	337.828
RECTA Rampa	2860.000	590177.234	4813054.693	0.000	341.345	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.345	337.915	337.915
RECTA Rampa	2880.000	590161.370	4813042.513	0.000	341.382	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.382	337.811	337.811
RECTA Rampa	2900.000	590145.507	4813030.333	0.000	341.419	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.419	337.976	337.976
CIRC. Rampa	2919.213	590130.268	4813018.633	40.000	341.454	258.314382	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.454	338.289	338.289
CIRC. Rampa	2920.000	590129.639	4813018.160	40.000	341.456	259.567699	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.456	338.302	338.302
CIRC. Rampa	2940.000	590111.296	4813010.724	40.000	341.492	291.398687	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.492	338.236	338.236
CIRC. Rampa	2960.000	590091.634	4813012.993	40.000	341.529	323.229676	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.529	338.287	338.287
RECTA Rampa	2961.181	590090.537	4813013.431	0.000	341.531	325.108917	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.531	338.274	338.274
RECTA Rampa	2980.000	590073.163	4813020.662	0.000	341.566	325.108917	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.566	338.060	338.060
RECTA Rampa	3000.000	590054.699	4813028.348	0.000	341.603	325.108917	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.603	337.919	337.919
RECTA Rampa	3020.000	590036.234	4813036.033	0.000	341.640	325.108917	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.640	337.632	337.632
RECTA Rampa	3040.000	590017.770	4813043.718	0.000	341.677	325.108917	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.677	337.396	337.396
CIRC. Rampa	3048.732	590009.708	4813047.074	60.000	341.693	325.108917	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.693	337.517	337.517
CIRC. Rampa	3060.000	589999.772	4813052.352	60.000	341.713	337.064543	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.713	337.768	337.768
CIRC. Rampa	3080.000	589985.190	4813065.905	60.000	341.750	358.285202	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.750	338.680	338.680
RECTA Rampa	3096.582	589977.019	4813080.274	0.000	341.781	375.878842	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.781	339.031	339.031
RECTA Rampa	3100.000	589975.755	4813083.449	0.000	341.787	375.878842	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.787	338.997	338.997
RECTA Rampa	3120.000	589968.357	4813102.031	0.000	341.824	375.878842	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.824	337.871	337.871
RECTA Rampa	3140.000	589960.959	4813120.612	0.000	341.861	375.878842	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.861	338.879	338.879
RECTA Rampa	3160.000	589953.561	4813139.194	0.000	341.898	375.878842	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.898	340.000	340.000
CIRC. Rampa	3168.617	589950.374	4813147.200	100.000	341.913	375.878842	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.913	340.000	340.000
CIRC. Rampa	3180.000	589946.774	4813157.992	100.000	341.934	383.125624	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.934	340.000	340.000
CIRC. Rampa	3200.000	589943.493	4813177.687	100.000	341.971	395.858019	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.971	340.000	340.000

CIRC. Rampa	3211.124	589943.388	4813188.805	500.000	341.992	2.939550	0.000	0.184	-2.00	2.00	341.992	341.476	341.476
CIRC. Rampa	3220.000	589943.876	4813197.667	500.000	342.008	4.069723	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.008	341.577	341.577
CIRC. Rampa	3240.000	589945.553	4813217.596	500.000	342.045	6.616202	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.045	341.721	341.721
CIRC. Rampa	3260.000	589948.025	4813237.441	500.000	342.082	9.162681	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.082	341.785	341.785
CIRC. Rampa	3280.000	589951.289	4813257.172	500.000	342.119	11.709160	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.119	341.824	341.824
CIRC. Rampa	3300.000	589955.339	4813276.756	500.000	342.155	14.255639	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.155	341.892	341.892
CIRC. Rampa	3320.000	589960.169	4813296.163	500.000	342.192	16.802118	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.192	341.797	341.797
CIRC. Rampa	3340.000	589965.771	4813315.360	500.000	342.229	19.348597	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.229	341.679	341.679
CIRC. Rampa	3360.000	589972.136	4813334.319	500.000	342.266	21.895076	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.266	341.604	341.604
CIRC. Rampa	3366.426	589974.342	4813340.355	60.000	342.278	22.713316	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.278	341.570	341.570
CIRC. Rampa	3380.000	589980.475	4813352.432	60.000	342.303	37.115308	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.303	341.614	341.614
RECTA Rampa	3384.671	589983.195	4813356.227	0.000	342.311	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.311	341.680	341.680
RECTA Rampa	3400.000	589992.604	4813368.329	0.000	342.340	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.340	341.898	341.898
RECTA Rampa	3420.000	590004.880	4813384.118	0.000	342.376	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.376	341.848	341.848
RECTA Rampa	3440.000	590017.156	4813399.908	0.000	342.413	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.413	341.619	341.619
RECTA Rampa	3460.000	590029.432	4813415.697	0.000	342.450	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.450	341.744	341.744
RECTA Rampa	3480.000	590041.708	4813431.486	0.000	342.487	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.487	341.723	341.723
RECTA Rampa	3500.000	590053.983	4813447.276	0.000	342.524	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.524	341.988	341.988
CIRC. Rampa	3500.715	590054.422	4813447.840	-500.000	342.525	42.071185	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.525	342.005	342.005
CIRC. Rampa	3520.000	590065.963	4813463.290	-500.000	342.561	39.615741	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.561	342.466	342.466
CIRC. Rampa	3525.372	590069.070	4813467.671	-400.000	342.571	38.931760	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.570	342.496	342.496
CIRC. Rampa	3540.000	590077.248	4813479.799	-400.000	342.597	36.603638	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.597	342.578	342.578

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO :

EJE : 9: alternativa 3.Eje 1

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
------	------	---	---	-------	------	--------	-----------	----------	---------	---------	---------	----------	---------



CIRC. Rampa	3560.000	590087.700	4813496.848	-400.000	342.634	33.420539	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.634	342.525	342.525	RECTA Rampa	4080.000	589990.447	4813968.267	0.000	344.409	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.409	345.000	345.000
CIRC. Rampa	3580.000	590097.287	4813514.398	-400.000	342.671	30.237440	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.671	342.384	342.384	RECTA Rampa	4100.000	589980.265	4813985.481	0.000	344.498	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.498	345.000	345.000
CIRC. Rampa	3600.000	590105.985	4813532.406	-400.000	342.708	27.054341	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.708	342.374	342.374	RECTA Rampa	4120.000	589970.084	4814002.695	0.000	344.588	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.588	345.000	345.000
CIRC. Rampa	3620.000	590113.772	4813550.825	-400.000	342.745	23.871242	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.745	342.346	342.346	CIRC. Rampa	4127.059	589966.490	4814008.771	-1497.361	344.619	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.619	345.000	345.000
CIRC. Rampa	3640.000	590120.628	4813569.611	-400.000	342.782	20.688143	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.782	342.327	342.327	CIRC. Rampa	4140.000	589959.854	4814019.881	-1497.361	344.677	365.446313	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.677	345.000	345.000
CIRC. Rampa	3660.000	590126.538	4813588.716	-400.000	342.818	17.505045	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.818	341.840	341.840	CIRC. Rampa	4160.000	589949.409	4814036.937	-1497.361	344.767	364.595991	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.767	345.000	345.000
CIRC. Rampa	3680.000	590131.485	4813608.092	-400.000	342.855	14.321946	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.855	342.043	342.043	CIRC. Rampa	4180.000	589938.738	4814053.852	-1497.361	344.856	363.745668	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.856	345.000	345.000
CIRC. Rampa	3682.186	590131.966	4813610.225	-300.000	342.859	13.974034	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.859	342.042	342.042	CIRC. Rampa	4200.000	589927.842	4814070.623	-1497.361	344.946	362.895346	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.946	345.409	345.409
CIRC. Rampa	3700.000	590135.327	4813627.716	-300.000	342.892	10.193785	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.892	342.034	342.034	CIRC. Rampa	4220.000	589916.723	4814087.247	-1497.361	345.035	362.045024	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.035	345.429	345.429
CIRC. Rampa	3720.000	590137.856	4813647.552	-300.000	342.929	5.949653	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.929	341.849	341.849	CIRC. Rampa	4240.000	589905.383	4814103.721	-1497.361	345.125	361.194701	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.125	345.409	345.409
CIRC. Rampa	3740.000	590139.057	4813667.512	-300.000	342.966	1.705521	0.000	0.184	-2.00	2.00	342.966	341.814	341.814	CIRC. Rampa	4260.000	589893.824	4814120.043	-1497.361	345.214	360.344379	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.214	345.333	345.333
CIRC. Rampa	3760.000	590138.926	4813687.508	-300.000	343.003	397.461389	0.000	0.184	-2.00	2.00	343.003	341.786	341.786	CIRC. Rampa	4280.000	589882.048	4814136.208	-1497.361	345.304	359.494057	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.304	345.247	345.247
CIRC. Rampa	3770.343	590138.336	4813697.833	-100.000	343.023	395.266590	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.023	341.619	341.619	CIRC. Rampa	4300.000	589870.057	4814152.214	-1497.361	345.393	358.643734	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.393	345.067	345.06
CIRC. Rampa	3780.000	590137.155	4813707.414	-100.000	343.066	389.118592	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.066	341.463	341.463	CIRC. Rampa	4320.000	589857.853	4814168.059	-1497.361	345.483	357.793412	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.483	344.943	344.943
CIRC. Rampa	3800.000	590131.811	4813726.653	-100.000	343.155	376.386197	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.155	341.356	341.356	CIRC. Rampa	4340.000	589845.439	4814183.740	-1497.361	345.572	356.943090	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.572	345.124	345.124
RECTA Rampa	3816.320	590124.684	4813741.314	0.000	343.229	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.229	341.355	341.355	CIRC. Rampa	4360.000	589832.816	4814199.253	-1497.361	345.662	356.092767	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.662	345.594	345.594
RECTA Rampa	3820.000	590122.810	4813744.481	0.000	343.245	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.245	341.362	341.362	CIRC. Rampa	4380.000	589819.987	4814214.597	-1497.361	345.751	355.242445	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.751	345.566	345.566
RECTA Rampa	3840.000	590112.628	4813761.695	0.000	343.335	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.335	342.150	342.150	CIRC. Rampa	4400.000	589806.955	4814229.767	-1497.361	345.841	354.392122	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.841	345.820	345.820
RECTA Rampa	3860.000	590102.447	4813778.910	0.000	343.424	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.424	342.145	342.145	CIRC. Rampa	4420.000	589793.721	4814244.763	-1497.361	345.930	353.541800	0.000	0.448	-2.00	2.00	345.930	345.990	345.990
RECTA Rampa	3880.000	590092.265	4813796.124	0.000	343.514	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.514	342.621	342.621	CIRC. Rampa	4440.000	589780.288	4814259.580	-1497.361	346.020	352.691478	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.020	345.584	345.584
RECTA Rampa	3900.000	590082.083	4813813.338	0.000	343.603	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.603	342.802	342.802	CIRC. Rampa	4460.000	589766.658	4814274.216	-1497.361	346.109	351.841155	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.109	345.239	345.239
RECTA Rampa	3920.000	590071.901	4813830.552	0.000	343.693	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.693	342.984	342.984	CIRC. Rampa	4480.000	589752.834	4814288.669	-1497.361	346.199	350.990833	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.199	345.147	345.147
RECTA Rampa	3940.000	590061.720	4813847.767	0.000	343.782	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.782	342.405	342.405	CIRC. Rampa	4500.000	589738.819	4814302.936	-1497.361	346.288	350.140511	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.288	344.006	344.006
RECTA Rampa	3960.000	590051.538	4813864.981	0.000	343.872	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.872	343.047	343.047	CIRC. Rampa	4502.043	589737.376	4814304.383	1201.114	346.298	350.053670	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.298	344.108	344.108
RECTA Rampa	3980.000	590041.356	4813882.195	0.000	343.961	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	343.961	343.079	343.079	CIRC. Rampa	4520.000	589724.785	4814317.186	1201.114	346.378	351.005459	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.378	345.006	345.006
RECTA Rampa	4000.000	590031.174	4813899.410	0.000	344.051	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.051	344.108	344.108	CIRC. Rampa	4540.000	589710.988	4814331.665	1201.114	346.468	352.065507	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.467	344.488	344.488
RECTA Rampa	4020.000	590020.992	4813916.624	0.000	344.140	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.140	345.000	345.000	CIRC. Rampa	4560.000	589697.434	4814346.371	1201.114	346.557	353.125556	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.557	343.863	343.863
RECTA Rampa	4040.000	590010.811	4813933.838	0.000	344.230	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.230	345.000	345.000	CIRC. Rampa	4580.000	589684.127	4814361.302	1201.114	346.647	354.185604	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.647	344.140	344.140
RECTA Rampa	4060.000	590000.629	4813951.052	0.000	344.319	365.996494	0.000	0.448	-2.00	2.00	344.319	345.000	345.000	CIRC. Rampa	4600.000	589671.071	4814376.451	1201.114	346.736	355.245653	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.736	344.795	344.795
														CIRC. Rampa	4620.000	589658.268	4814391.816	1201.114	346.826	356.305701	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.826	345.210	345.210



CIRC. Rampa	4640.000	589645.723	4814407.393	1201.114	346.915	357.365750	0.000	0.448	-2.00	2.00	346.915	345.382	345.382
CIRC. Rampa	4659.830	589633.542	4814423.040	-700.000	347.004	358.416788	0.000	0.448	-2.00	2.00	347.004	345.783	345.783
CIRC. Rampa	4660.000	589633.439	4814423.175	-700.000	347.005	358.401328	0.000	0.448	-2.00	2.00	347.005	345.786	345.786
CIRC. Rampa	4680.000	589621.056	4814438.880	-700.000	347.094	356.582415	0.000	0.448	-2.00	2.00	347.094	346.372	346.372
CIRC. Rampa	4700.000	589608.229	4814454.224	-700.000	347.184	354.763501	0.000	0.448	-2.00	2.00	347.184	346.269	346.269
CIRC. Rampa	4720.000	589594.968	4814469.195	-700.000	347.273	352.944588	0.000	0.448	-2.00	2.00	347.273	346.597	346.597
CIRC. Rampa	4740.000	589581.286	4814483.781	-700.000	347.363	351.125674	0.000	0.448	-2.00	2.00	347.363	346.610	346.610
CIRC. Rampa	4760.000	589567.193	4814497.971	-700.000	347.452	349.306760	0.000	0.448	-2.00	2.00	347.452	346.539	346.539
CIRC. Rampa	4780.000	589552.699	4814511.752	-700.000	347.886	347.487847	0.000	4.588	-2.00	2.00	347.886	346.550	346.550

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 5

PROYECTO :

EJE : 9: alternativa 3.Eje 1

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
------	------	---	---	-------	------	--------	-----------	----------	---------	---------	---------	----------	---------

CIRC. Rampa	4800.000	589537.818	4814525.114	-700.000	348.804	345.668933	0.000	4.588	-2.00	2.00	348.804	348.589	348.589
CIRC. Rampa	4809.408	589530.688	4814531.251	402.562	349.235	344.813328	0.000	4.588	-2.00	2.00	349.235	349.045	349.045
CIRC. Rampa	4820.000	589522.705	4814538.211	402.562	349.721	346.488391	0.000	4.588	-2.00	2.00	349.721	349.558	349.558
CIRC. Rampa	4840.000	589508.142	4814551.917	402.562	350.328	349.651234	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.328	350.110	350.110
CIRC. Rampa	4860.000	589494.277	4814566.329	402.562	350.362	352.814078	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.362	350.440	350.440
CIRC. Rampa	4880.000	589481.146	4814581.411	402.562	350.397	355.976922	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.397	350.459	350.459
CIRC. Rampa	4884.582	589478.244	4814584.957	-88.055	350.404	356.701520	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.404	350.372	350.372
CIRC. Rampa	4900.000	589467.551	4814596.037	-88.055	350.431	345.554603	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.431	350.290	350.290
CIRC. Rampa	4920.000	589451.102	4814607.338	-88.055	350.465	331.095044	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.465	350.383	350.383
CIRC. Rampa	4940.000	589432.531	4814614.646	-88.055	350.499	316.635485	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.499	350.409	350.409
RECTA Rampa	4942.428	589430.177	4814615.241	0.000	350.503	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.503	350.399	350.399
RECTA Rampa	4960.000	589413.083	4814619.310	0.000	350.533	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.534	350.325	350.325

RECTA Rampa	4980.000	589393.627	4814623.943	0.000	350.568	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.568	350.455	350.455
RECTA Rampa	5000.000	589374.170	4814628.575	0.000	350.602	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.602	350.513	350.513
RECTA Rampa	5020.000	589354.714	4814633.207	0.000	350.636	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.636	350.325	350.325
RECTA Rampa	5040.000	589335.258	4814637.840	0.000	350.670	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.670	350.505	350.505
RECTA Rampa	5060.000	589315.802	4814642.472	0.000	350.705	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.705	351.166	351.166
RECTA Rampa	5080.000	589296.346	4814647.104	0.000	350.739	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.739	351.761	351.761
RECTA Rampa	5100.000	589276.890	4814651.736	0.000	350.773	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.773	351.974	351.974
RECTA Rampa	5120.000	589257.433	4814656.369	0.000	350.807	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.807	352.036	352.036
RECTA Rampa	5140.000	589237.977	4814661.001	0.000	350.842	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.842	352.024	352.024
RECTA Rampa	5160.000	589218.521	4814665.633	0.000	350.876	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.876	352.007	352.007
RECTA Rampa	5180.000	589199.065	4814670.265	0.000	350.910	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.910	352.009	352.009
RECTA Rampa	5200.000	589179.609	4814674.898	0.000	350.944	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.944	352.030	352.030
RECTA Rampa	5220.000	589160.153	4814679.530	0.000	350.978	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	350.978	352.056	352.056
RECTA Rampa	5240.000	589140.696	4814684.162	0.000	351.013	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.013	352.681	352.681
RECTA Rampa	5260.000	589121.240	4814688.794	0.000	351.047	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.047	352.905	352.905
RECTA Rampa	5280.000	589101.784	4814693.427	0.000	351.081	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.081	353.314	353.314
RECTA Rampa	5300.000	589082.328	4814698.059	0.000	351.115	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.115	353.147	353.147
RECTA Rampa	5320.000	589062.872	4814702.691	0.000	351.150	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.150	352.580	352.580
RECTA Rampa	5340.000	589043.416	4814707.323	0.000	351.184	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.184	352.446	352.446
RECTA Rampa	5360.000	589023.960	4814711.956	0.000	351.218	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.218	352.399	352.399
RECTA Rampa	5380.000	589004.503	4814716.588	0.000	351.252	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.252	352.435	352.435
RECTA Rampa	5400.000	588985.047	4814721.220	0.000	351.286	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.286	352.398	352.398
RECTA Rampa	5420.000	588965.591	4814725.852	0.000	351.321	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.321	352.393	352.393
RECTA Rampa	5440.000	588946.135	4814730.485	0.000	351.355	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.355	352.429	352.429
RECTA Rampa	5460.000	588926.679	4814735.117	0.000	351.389	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.389	352.484	352.484
RECTA Rampa	5480.000	588907.223	4814739.749	0.000	351.423	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.423	350.749	350.749
RECTA Rampa	5500.000	588887.766	4814744.381	0.000	351.458	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.458	351.933	351.933
CIRC. Rampa	5511.709	588876.376	4814747.093	1000.000	351.478	314.880048	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.478	351.933	351.933
CIRC. Rampa	5520.000	588868.318	4814749.047	1000.000	351.492	315.407870	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.492	351.934	351.934
CIRC. Rampa	5540.000	588848.950	4814754.034	1000.000	351.526	316.681110	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.526	351.871	351.871
CIRC. Rampa	5560.000	588829.686	4814759.408	1000.000	351.560	317.954349	0.000	0.171	-2.00	2.00	351.560	351.901	351.901



CIRC. Pendiente	5580.000	588810.533	4814765.166	1000.000	351.306	319.227589	0.000	-2.263	-2.00	2.00	351.306	350.810	350.810
CIRC. Pendiente	5587.403	588803.474	4814767.394	-100.000	351.139	319.698879	0.000	-2.263	-2.00	2.00	351.139	350.853	350.853
CIRC. Pendiente	5600.000	588791.265	4814770.465	-100.000	350.854	311.679380	0.000	-2.263	-2.00	2.00	350.854	350.000	350.000
CIRC. Pendiente	5620.000	588771.368	4814772.129	-100.000	350.401	298.946984	0.000	-2.263	-2.00	2.00	350.401	350.000	350.000
RECTA Pendiente	5627.193	588764.187	4814771.752	0.000	350.238	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	350.238	350.000	350.000
RECTA Pendiente	5640.000	588751.430	4814770.621	0.000	349.948	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	349.948	350.000	350.000
RECTA Pendiente	5660.000	588731.508	4814768.853	0.000	349.496	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	349.496	350.000	350.000
RECTA Pendiente	5680.000	588711.586	4814767.086	0.000	349.043	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	349.043	348.036	348.036
RECTA Pendiente	5700.000	588691.664	4814765.319	0.000	348.590	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	348.590	346.676	346.676
RECTA Pendiente	5720.000	588671.742	4814763.552	0.000	348.138	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	348.138	346.155	346.155
RECTA Pendiente	5740.000	588651.821	4814761.785	0.000	347.685	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	347.685	346.097	346.097
RECTA Pendiente	5760.000	588631.899	4814760.018	0.000	347.233	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	347.233	346.144	346.144
RECTA Pendiente	5780.000	588611.977	4814758.251	0.000	346.780	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	346.780	346.184	346.184
RECTA Pendiente	5800.000	588592.055	4814756.484	0.000	346.327	294.368034	0.000	-2.263	-2.00	2.00	346.327	346.277	346.277
RECTA Pendiente	5820.000	588572.134	4814754.717	0.000	346.063	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	346.063	345.518	345.518
RECTA Pendiente	5840.000	588552.212	4814752.950	0.000	345.828	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	345.828	345.000	345.000
RECTA Pendiente	5860.000	588532.290	4814751.183	0.000	345.592	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	345.592	345.000	345.000
RECTA Pendiente	5880.000	588512.368	4814749.416	0.000	345.357	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	345.357	345.000	345.000
RECTA Pendiente	5900.000	588492.446	4814747.649	0.000	345.121	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	345.121	345.000	345.000
RECTA Pendiente	5920.000	588472.525	4814745.882	0.000	344.886	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	344.886	345.000	345.000
RECTA Pendiente	5940.000	588452.603	4814744.115	0.000	344.650	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	344.650	345.000	345.000
RECTA Pendiente	5960.000	588432.681	4814742.348	0.000	344.415	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	344.415	344.332	344.332
RECTA Pendiente	5980.000	588412.759	4814740.581	0.000	344.180	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	344.180	341.807	341.807
RECTA Pendiente	6000.000	588392.837	4814738.814	0.000	343.944	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	343.944	341.819	341.819
RECTA Pendiente	6020.000	588372.916	4814737.047	0.000	343.709	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	343.709	341.733	341.733
RECTA Pendiente	6040.000	588352.994	4814735.280	0.000	343.473	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	343.473	341.709	341.709

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 6

PROYECTO :

EJE : 9: alternativa 3.Eje 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
------	------	---	---	-------	------	--------	-----------	----------	---------	---------	---------	----------	---------

RECTA Pendiente	6060.000	588333.072	4814733.513	0.000	343.238	294.368034	0.000	-1.177	-2.00	2.00	343.238	341.762	341.762
RECTA Rampa	6080.000	588313.150	4814731.746	0.000	343.310	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	343.310	341.819	341.819
RECTA Rampa	6100.000	588293.228	4814729.979	0.000	343.549	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	343.549	341.875	341.875
RECTA Rampa	6120.000	588273.307	4814728.212	0.000	343.789	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	343.789	341.711	341.711
RECTA Rampa	6140.000	588253.385	4814726.445	0.000	344.028	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	344.028	341.539	341.539
RECTA Rampa	6160.000	588233.463	4814724.678	0.000	344.268	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	344.268	342.956	342.956
RECTA Rampa	6180.000	588213.541	4814722.911	0.000	344.508	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	344.508	345.000	345.000
RECTA Rampa	6200.000	588193.620	4814721.144	0.000	344.747	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	344.747	346.148	346.148
RECTA Rampa	6220.000	588173.698	4814719.377	0.000	344.987	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	344.987	346.109	346.109
RECTA Rampa	6240.000	588153.776	4814717.610	0.000	345.226	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	345.226	346.102	346.102
RECTA Rampa	6260.000	588133.854	4814715.843	0.000	345.466	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	345.466	346.134	346.134
RECTA Rampa	6280.000	588113.932	4814714.076	0.000	345.705	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	345.705	346.283	346.283
RECTA Rampa	6300.000	588094.011	4814712.309	0.000	345.945	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	345.945	346.453	346.453
CIRC. Rampa	6317.141	588076.936	4814710.794	-80.000	346.150	294.368034	0.000	1.198	-2.00	2.00	346.150	346.729	346.729
CIRC. Rampa	6320.000	588074.094	4814710.491	-80.000	346.184	292.093173	0.000	1.198	-2.00	2.00	346.184	346.775	346.775
CIRC. Rampa	6340.000	588054.762	4814705.571	-80.000	346.424	276.177678	0.000	1.198	-2.00	2.00	346.424	347.777	347.777
RECTA Rampa	6345.046	588050.126	4814703.580	0.000	346.484	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	346.484	347.633	347.633
RECTA Rampa	6360.000	588036.580	4814697.247	0.000	346.663	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	346.663	347.900	347.900
RECTA Rampa	6380.000	588018.462	4814688.778	0.000	346.903	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	346.903	347.756	347.756
RECTA Rampa	6400.000	588000.343	4814680.308	0.000	347.142	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	347.142	347.814	347.814
RECTA Rampa	6420.000	587982.225	4814671.839	0.000	347.382	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	347.382	347.627	347.627
RECTA Rampa	6440.000	587964.107	4814663.369	0.000	347.621	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	347.621	347.520	347.520
RECTA Rampa	6460.000	587945.989	4814654.900	0.000	347.861	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	347.861	347.668	347.668
RECTA Rampa	6480.000	587927.871	4814646.430	0.000	348.100	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	348.100	347.797	347.797
RECTA Rampa	6500.000	587909.753	4814637.961	0.000	348.340	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	348.340	348.041	348.041



RECTA Rampa	6520.000	587891.634	4814629.491	0.000	348.579	272.162056	0.000	1.198	-2.00	2.00	348.579	347.746	347.746
RECTA Pendiente	6540.000	587873.516	4814621.022	0.000	348.785	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	348.785	347.207	347.207
RECTA Pendiente	6560.000	587855.398	4814612.552	0.000	348.572	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	348.572	346.927	346.927
RECTA Pendiente	6580.000	587837.280	4814604.083	0.000	348.360	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	348.360	346.339	346.339
RECTA Pendiente	6600.000	587819.162	4814595.613	0.000	348.147	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	348.147	345.897	345.897
RECTA Pendiente	6620.000	587801.044	4814587.144	0.000	347.934	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	347.934	345.495	345.495
RECTA Pendiente	6640.000	587782.925	4814578.674	0.000	347.721	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	347.721	345.277	345.277
RECTA Pendiente	6660.000	587764.807	4814570.205	0.000	347.509	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	347.509	345.416	345.416
RECTA Pendiente	6680.000	587746.689	4814561.735	0.000	347.296	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	347.296	346.081	346.081
RECTA Pendiente	6700.000	587728.571	4814553.266	0.000	347.083	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	347.083	346.308	346.308
RECTA Pendiente	6720.000	587710.453	4814544.796	0.000	346.871	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	346.871	346.232	346.232
RECTA Pendiente	6740.000	587692.335	4814536.327	0.000	346.658	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	346.658	346.308	346.308
RECTA Pendiente	6760.000	587674.216	4814527.857	0.000	346.445	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	346.445	346.384	346.384
RECTA Pendiente	6780.000	587656.098	4814519.388	0.000	346.233	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	346.233	346.405	346.405
RECTA Pendiente	6800.000	587637.980	4814510.918	0.000	346.020	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	346.020	346.219	346.219
RECTA Pendiente	6820.000	587619.862	4814502.449	0.000	345.807	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	345.807	346.266	346.266
CIRC. Pendiente	6822.403	587617.685	4814501.431	-300.000	345.782	272.162056	0.000	-1.063	-2.00	2.00	345.782	346.276	346.276
CIRC. Pendiente	6840.000	587601.971	4814493.516	-300.000	345.594	268.427936	0.000	-1.063	-2.00	2.00	345.594	346.355	346.355
CIRC. Pendiente	6860.000	587584.711	4814483.420	-300.000	345.382	264.183804	0.000	-1.063	-2.00	2.00	345.382	346.340	346.340
CIRC. Pendiente	6880.000	587568.162	4814472.196	-300.000	345.169	259.939673	0.000	-1.063	-2.00	2.00	345.169	346.181	346.181
CIRC. Pendiente	6900.000	587552.397	4814459.895	-300.000	344.956	255.695541	0.000	-1.063	-2.00	2.00	344.956	345.923	345.923
CIRC. Pendiente	6920.000	587537.486	4814446.571	-300.000	344.744	251.451409	0.000	-1.063	-2.00	2.00	344.744	345.777	345.777
RECTA Pendiente	6926.942	587532.523	4814441.718	0.000	344.670	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	344.670	345.708	345.708
RECTA Pendiente	6940.000	587523.292	4814432.482	0.000	344.531	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	344.531	345.579	345.579
RECTA Pendiente	6960.000	587509.155	4814418.335	0.000	344.318	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	344.318	345.482	345.482
RECTA Pendiente	6980.000	587495.018	4814404.188	0.000	344.106	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	344.106	345.298	345.298
RECTA Pendiente	7000.000	587480.881	4814390.041	0.000	343.893	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	343.893	345.254	345.254
RECTA Pendiente	7020.000	587466.743	4814375.894	0.000	343.680	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	343.680	345.196	345.196
RECTA Pendiente	7040.000	587452.606	4814361.747	0.000	343.467	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	343.467	345.105	345.105
RECTA Pendiente	7060.000	587438.469	4814347.600	0.000	343.255	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	343.255	345.063	345.063
RECTA Pendiente	7080.000	587424.331	4814333.453	0.000	343.042	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	343.042	344.864	344.864

RECTA Pendiente	7100.000	587410.194	4814319.306	0.000	342.829	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	342.829	343.666	343.666
RECTA Pendiente	7120.000	587396.057	4814305.159	0.000	342.617	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	342.617	343.042	343.042
CIRC. Pendiente	7125.590	587392.106	4814301.205	-40.000	342.557	249.978240	0.000	-1.063	-2.00	2.00	342.557	343.047	343.047
CIRC. Pendiente	7140.000	587383.955	4814289.416	-40.000	342.404	227.043302	0.000	-1.063	-2.00	2.00	342.404	342.998	342.998
CIRC. Pendiente	7160.000	587380.513	4814269.925	-40.000	342.191	195.212314	0.000	-1.063	-2.00	2.00	342.191	343.157	343.157
RECTA Pendiente	7163.183	587380.878	4814266.764	0.000	342.157	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	342.157	342.976	342.976
RECTA Pendiente	7180.000	587383.470	4814250.148	0.000	341.979	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	341.979	342.254	342.254
RECTA Pendiente	7200.000	587386.553	4814230.387	0.000	341.766	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	341.766	341.443	341.443
RECTA Pendiente	7220.000	587389.636	4814210.626	0.000	341.553	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	341.553	341.117	341.117
RECTA Pendiente	7240.000	587392.720	4814190.865	0.000	341.340	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	341.340	340.340	340.340
RECTA Pendiente	7260.000	587395.803	4814171.104	0.000	341.128	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	341.128	339.748	339.748
RECTA Pendiente	7280.000	587398.886	4814151.343	0.000	340.915	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	340.915	337.877	337.877

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 7

PROYECTO :

EJE : 9: alternativa 3.Eje 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	7300.000	587401.969	4814131.583		0.000	340.702	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	340.702 338.776 338.776
RECTA Pendiente	7320.000	587405.052	4814111.822		0.000	340.490	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	340.490 338.255 338.255
RECTA Pendiente	7340.000	587408.135	4814092.061		0.000	340.277	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	340.277 337.459 337.459
RECTA Pendiente	7360.000	587411.218	4814072.300		0.000	340.064	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	340.064 337.592 337.592
RECTA Pendiente	7380.000	587414.301	4814052.539		0.000	339.852	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	339.852 337.493 337.493



RECTA Pendiente	7400.000	587417.384	4814032.778	0.000	339.639	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	339.639	337.263	337.263
CIRC. Pendiente	7410.336	587418.978	4814022.565	94.664	339.529	190.146902	0.000	-1.063	-2.00	2.00	339.529	337.187	337.187
CIRC. Pendiente	7420.000	587419.978	4814012.958	94.664	339.426	196.645634	0.000	-1.063	-2.00	2.00	339.426	337.351	337.351
CIRC. Pendiente	7440.000	587418.921	4813993.023	94.664	339.213	210.095678	0.000	-1.063	-2.00	2.00	339.213	338.761	338.761
CIRC. Rampa	7460.000	587413.708	4813973.753	94.664	339.539	223.545722	0.000	2.197	-2.00	2.00	339.539	337.953	337.953
CIRC. Rampa	7480.000	587404.570	4813956.004	94.664	339.978	236.995765	0.000	2.197	-2.00	2.00	339.978	336.616	336.616
CIRC. Rampa	7500.000	587391.912	4813940.567	94.664	340.418	250.445809	0.000	2.197	-2.00	2.00	340.418	337.467	337.467
CIRC. Rampa	7520.000	587376.299	4813928.127	94.664	340.857	263.895853	0.000	2.197	-2.00	2.00	340.857	338.916	338.916
CIRC. Rampa	7540.000	587358.425	4813919.238	94.664	341.297	277.345897	0.000	2.197	-2.00	2.00	341.297	338.485	338.485
CIRC. Rampa	7560.000	587339.084	4813914.295	94.664	341.736	290.795941	0.000	2.197	-2.00	2.00	341.736	337.779	337.779
CIRC. Rampa	7574.991	587324.141	4813913.317	-30.000	342.065	300.877165	0.000	2.197	-2.00	2.00	342.065	337.610	337.610
CIRC. Rampa	7580.000	587319.149	4813912.968	-30.000	342.175	290.246929	0.000	2.197	-2.00	2.00	342.175	337.737	337.737
CIRC. Rampa	7600.000	587301.796	4813903.789	-30.000	342.615	247.805610	0.000	2.197	-2.00	2.00	342.615	336.921	336.921
RECTA Rampa	7610.057	587296.282	4813895.434	0.000	342.836	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	342.836	336.845	336.845
RECTA Rampa	7620.000	587292.267	4813886.338	0.000	343.054	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	343.054	337.514	337.514
RECTA Rampa	7640.000	587284.191	4813868.041	0.000	343.494	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	343.494	339.664	339.664
RECTA Rampa	7660.000	587276.114	4813849.745	0.000	343.933	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	343.933	342.823	342.823
RECTA Rampa	7680.000	587268.037	4813831.448	0.000	344.373	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	344.373	345.209	345.209
RECTA Rampa	7700.000	587259.961	4813813.151	0.000	344.812	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	344.812	345.175	345.175
RECTA Rampa	7720.000	587251.884	4813794.854	0.000	345.252	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	345.252	345.441	345.441
RECTA Rampa	7740.000	587243.808	4813776.558	0.000	345.691	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	345.691	345.715	345.715
RECTA Rampa	7760.000	587235.731	4813758.261	0.000	346.131	226.463963	0.000	2.197	-2.00	2.00	346.131	345.821	345.821
RECTA Pendiente	7780.000	587227.655	4813739.964	0.000	345.832	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	345.832	342.470	342.470
RECTA Pendiente	7800.000	587219.578	4813721.668	0.000	345.001	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	345.001	340.514	340.514
RECTA Pendiente	7820.000	587211.502	4813703.371	0.000	344.170	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	344.170	339.176	339.176
RECTA Pendiente	7840.000	587203.425	4813685.074	0.000	343.338	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	343.338	338.861	338.861
RECTA Pendiente	7860.000	587195.349	4813666.777	0.000	342.507	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	342.507	337.931	337.931
RECTA Pendiente	7880.000	587187.272	4813648.481	0.000	341.676	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	341.676	340.211	340.211
RECTA Pendiente	7900.000	587179.196	4813630.184	0.000	340.845	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	340.845	340.000	340.000
RECTA Pendiente	7920.000	587171.119	4813611.887	0.000	340.014	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	340.014	338.792	338.792
RECTA Pendiente	7940.000	587163.043	4813593.591	0.000	339.183	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	339.183	337.646	337.646

RECTA Pendiente	7960.000	587154.966	4813575.294	0.000	338.351	226.463963	0.000	-4.156	-2.00	2.00	338.351	337.227	337.227
RECTA Pendiente	7980.000	587146.890	4813556.997	0.000	337.583	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.583	336.963	336.963
RECTA Pendiente	8000.000	587138.813	4813538.700	0.000	337.512	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.512	336.561	336.561
RECTA Pendiente	8020.000	587130.737	4813520.404	0.000	337.441	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.440	336.300	336.300
RECTA Pendiente	8040.000	587122.660	4813502.107	0.000	337.369	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.369	336.012	336.012
RECTA Pendiente	8060.000	587114.584	4813483.810	0.000	337.298	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.298	335.854	335.854
RECTA Pendiente	8080.000	587106.507	4813465.513	0.000	337.227	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.227	335.635	335.635
RECTA Pendiente	8100.000	587098.431	4813447.217	0.000	337.155	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.155	335.422	335.422
RECTA Pendiente	8120.000	587090.354	4813428.920	0.000	337.084	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.084	335.238	335.238
CIRC. Pendiente	8125.631	587088.080	4813423.768	-20.000	337.064	226.463963	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.064	335.414	335.414
CIRC. Pendiente	8140.000	587087.286	4813409.729	-20.000	337.013	180.726939	0.000	-0.357	-2.00	2.00	337.013	336.315	336.315
RECTA Pendiente	8155.981	587097.336	4813397.852	0.000	336.956	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.956	336.262	336.262
RECTA Pendiente	8160.000	587100.922	4813396.035	0.000	336.941	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.941	336.446	336.446
RECTA Pendiente	8180.000	587118.762	4813386.995	0.000	336.870	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.870	335.508	335.508
RECTA Pendiente	8200.000	587136.602	4813377.954	0.000	336.799	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.799	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8220.000	587154.442	4813368.914	0.000	336.727	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.727	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8240.000	587172.283	4813359.874	0.000	336.656	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.656	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8260.000	587190.123	4813350.833	0.000	336.585	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.585	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8280.000	587207.963	4813341.793	0.000	336.514	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.513	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8300.000	587225.803	4813332.753	0.000	336.442	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.442	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8320.000	587243.644	4813323.713	0.000	336.371	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.371	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8340.000	587261.484	4813314.672	0.000	336.300	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.300	335.000	335.000
RECTA Pendiente	8353.801	587273.794	4813308.434	0.000	336.250	129.858863	0.000	-0.357	-2.00	2.00	336.250	335.000	335.000



2.4.ALTERNATIVA 3.EJE 2.

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE : 10: Alternativa 3. Eje 2

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	0.000	591669.046	4812524.799	-9.222	339.000	377.032511	0.000	-1.678	-2.00	2.00	339.000	339.484	339.484
CIRC. Pendiente	20.000	591652.870	4812526.842	-9.222	338.664	238.964325	0.000	-1.678	-2.00	2.00	338.664	338.219	338.219
CIRC. Pendiente	26.504	591651.236	4812520.685	500.000	338.555	194.064313	0.000	-1.678	-2.00	2.00	338.555	337.952	337.952
CIRC. Pendiente	40.000	591652.311	4812507.232	500.000	338.329	195.782672	0.000	-1.678	-2.00	2.00	338.329	338.059	338.059
CIRC. Pendiente	60.000	591653.236	4812487.255	500.000	337.993	198.329152	0.000	-1.678	-2.00	2.00	337.993	338.301	338.301
CIRC. Pendiente	80.000	591653.361	4812467.257	500.000	337.658	200.875631	0.000	-1.678	-2.00	2.00	337.658	338.133	338.133
CIRC. Pendiente	100.000	591652.686	4812447.270	500.000	337.322	203.422110	0.000	-1.678	-2.00	2.00	337.322	338.017	338.017
CIRC. Pendiente	120.000	591651.212	4812427.325	500.000	336.986	205.968589	0.000	-1.678	-2.00	2.00	336.986	337.824	337.824
CIRC. Pendiente	140.000	591648.942	4812407.456	500.000	336.651	208.515068	0.000	-1.678	-2.00	2.00	336.651	337.478	337.478
CIRC. Pendiente	147.345	591647.909	4812400.184	-300.000	336.528	209.450229	0.000	-1.678	-2.00	2.00	336.528	336.928	336.928
CIRC. Pendiente	160.000	591646.302	4812387.632	-300.000	336.315	206.764699	0.000	-1.678	-2.00	2.00	336.315	335.980	335.980
CIRC. Pendiente	180.000	591644.845	4812367.689	-300.000	335.980	202.520567	0.000	-1.678	-2.00	2.00	335.980	335.000	335.000
CIRC. Rampa	200.000	591644.720	4812347.693	-300.000	335.916	198.276435	0.000	2.490	-2.00	2.00	335.916	335.000	335.000
CIRC. Rampa	215.367	591645.529	4812332.349	320.000	336.298	195.015378	0.000	2.490	-2.00	2.00	336.298	335.724	335.724
CIRC. Rampa	220.000	591645.858	4812327.728	320.000	336.414	195.937011	0.000	2.490	-2.00	2.00	336.414	335.942	335.942
CIRC. Rampa	240.000	591646.509	4812307.742	320.000	336.912	199.915885	0.000	2.490	-2.00	2.00	336.912	337.493	337.493
CIRC. Rampa	260.000	591645.911	4812287.754	320.000	337.410	203.894758	0.000	2.490	-2.00	2.00	337.410	337.575	337.575
CIRC. Rampa	280.000	591644.065	4812267.843	320.000	337.908	207.873632	0.000	2.490	-2.00	2.00	337.908	337.856	337.856

CIRC. Rampa	298.940	591641.174	4812249.127	100.000	338.379	211.641724	0.000	2.490	-2.00	2.00	338.379	337.989	337.989
CIRC. Rampa	300.000	591640.976	4812248.086	100.000	338.405	212.316225	0.000	2.490	-2.00	2.00	338.405	337.996	337.996
CIRC. Pendiente	320.000	591635.200	4812228.973	100.000	338.311	225.048620	0.000	-0.877	-2.00	2.00	338.311	337.841	337.841
RECTA Pendiente	338.659	591626.484	4812212.505	0.000	338.147	236.927364	0.000	-0.877	-2.00	2.00	338.147	337.926	337.926
RECTA Pendiente	340.000	591625.750	4812211.384	0.000	338.135	236.927364	0.000	-0.877	-2.00	2.00	338.135	337.935	337.935
RECTA Pendiente	360.000	591614.788	4812194.655	0.000	337.960	236.927364	0.000	-0.877	-2.00	2.00	337.960	337.719	337.719
RECTA Pendiente	380.000	591603.827	4812177.926	0.000	337.785	236.927364	0.000	-0.877	-2.00	2.00	337.785	337.692	337.692
RECTA Pendiente	400.000	591592.865	4812161.198	0.000	337.609	236.927364	0.000	-0.877	-2.00	2.00	337.609	336.404	336.404
RECTA Pendiente	420.000	591581.904	4812144.469	0.000	336.714	236.927364	0.000	-5.135	-2.00	2.00	336.714	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	423.669	591579.893	4812141.400	35.000	336.525	236.927364	0.000	-5.135	-2.00	2.00	336.525	335.000	335.000
CIRC. Pendiente	440.000	591568.134	4812130.281	35.000	335.687	266.632826	0.000	-5.135	-2.00	2.00	335.687	335.000	335.000
CIRC. Rampa	460.000	591548.963	4812125.622	35.000	335.291	303.011099	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.291	335.000	335.000
CIRC. Rampa	476.337	591533.408	4812130.107	-15.110	335.294	332.727008	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.294	335.000	335.000
CIRC. Rampa	480.000	591530.032	4812131.505	-15.110	335.295	317.294956	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.295	335.000	335.000
CIRC. Rampa	500.000	591512.856	4812124.442	-15.110	335.298	233.031856	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.298	335.000	335.000
CIRC. Rampa	503.433	591511.506	4812121.295	900.000	335.299	218.569080	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.299	335.000	335.000
CIRC. Rampa	520.000	591506.596	4812105.472	900.000	335.302	219.740972	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.302	335.000	335.000
CIRC. Rampa	540.000	591500.282	4812086.495	900.000	335.305	221.155682	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.305	335.000	335.000
CIRC. Rampa	560.000	591493.547	4812067.663	900.000	335.308	222.570393	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.308	335.000	335.000
CIRC. Rampa	580.000	591486.397	4812048.986	900.000	335.312	223.985104	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.312	335.000	335.000
CIRC. Rampa	600.000	591478.832	4812030.472	900.000	335.315	225.399814	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.315	335.000	335.000
CIRC. Rampa	620.000	591470.859	4812012.131	900.000	335.319	226.814525	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.319	335.000	335.000
CIRC. Rampa	640.000	591462.479	4811993.971	900.000	335.322	228.229236	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.322	335.000	335.000
CIRC. Rampa	660.000	591453.699	4811976.002	900.000	335.326	229.643946	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.326	335.000	335.000
CIRC. Rampa	680.000	591444.521	4811958.233	900.000	335.329	231.058657	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.329	335.000	335.000
CIRC. Rampa	700.000	591434.951	4811940.672	900.000	335.333	232.473367	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.333	335.000	335.000
CIRC. Rampa	720.000	591424.992	4811923.327	900.000	335.336	233.888078	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.336	335.000	335.000
CIRC. Rampa	740.000	591414.651	4811906.209	900.000	335.340	235.302789	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.340	335.000	335.000
CIRC. Rampa	760.000	591403.932	4811889.324	900.000	335.343	236.717499	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.343	335.000	335.000
CIRC. Rampa	780.000	591392.841	4811872.682	900.000	335.347	238.132210	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.347	335.000	335.000
CIRC. Rampa	800.000	591381.382	4811856.291	900.000	335.350	239.546920	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.350	335.000	335.000



CIRC. Rampa	820.000	591369.562	4811840.158	900.000	335.354	240.961631	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.354	335.000	335.000
CIRC. Rampa	840.000	591357.386	4811824.292	900.000	335.357	242.376342	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.357	335.000	335.000
CIRC. Rampa	860.000	591344.861	4811808.700	900.000	335.360	243.791052	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.361	335.000	335.000
CIRC. Rampa	880.000	591331.993	4811793.390	900.000	335.364	245.205763	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.364	335.000	335.000
CIRC. Rampa	900.000	591318.787	4811778.370	900.000	335.367	246.620473	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.367	335.000	335.000
CIRC. Rampa	919.266	591305.754	4811764.182	38.364	335.371	247.983262	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.371	335.000	335.000
CIRC. Rampa	920.000	591305.247	4811763.652	38.364	335.371	249.201339	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.371	335.000	335.000
CIRC. Rampa	940.000	591288.258	4811753.531	38.364	335.374	282.389809	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.374	335.000	335.000
CIRC. Rampa	960.000	591268.487	4811753.216	38.364	335.378	315.578279	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.378	335.000	335.000
CIRC. Rampa	974.864	591255.113	4811759.486	-27.064	335.380	340.243268	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.380	335.000	335.000
CIRC. Rampa	980.000	591250.707	4811762.111	-27.064	335.381	328.161208	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.381	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1000.000	591231.210	4811763.534	-27.064	335.385	281.116449	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.385	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1020.000	591215.841	4811751.455	-27.064	335.388	234.071690	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.388	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1028.738	591212.665	4811743.355	-9.485	335.390	213.517040	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.390	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1040.000	591216.614	4811733.506	-9.485	335.392	137.926626	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.392	335.000	335.000

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

EJE : 10: Alternativa 3. Eje 2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	1041.610	591218.017	4811732.719	-250.000	335.392	127.119526	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.392	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1060.000	591235.027	4811725.743	-250.000	335.395	122.436569	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.395	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1080.000	591254.054	4811719.597	-250.000	335.399	117.343611	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.399	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1100.000	591273.511	4811714.991	-250.000	335.402	112.250653	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.402	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1120.000	591293.274	4811711.955	-250.000	335.406	107.157695	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.406	335.000	335.000

CIRC. Rampa	1128.947	591302.180	4811711.111	50.000	335.407	104.879424	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.407	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1140.000	591313.018	4811709.058	50.000	335.409	118.952860	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.409	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1160.000	591330.475	4811699.573	50.000	335.413	144.417651	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.413	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1180.000	591342.860	4811684.039	50.000	335.416	169.882442	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.416	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1200.000	591348.218	4811664.908	50.000	335.419	195.347233	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.419	335.000	335.000
RECTA Rampa	1200.202	591348.233	4811664.706	0.000	335.419	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.419	335.000	335.000
RECTA Rampa	1220.000	591349.598	4811644.956	0.000	335.423	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.423	335.000	335.000
RECTA Rampa	1240.000	591350.978	4811625.004	0.000	335.426	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.426	335.000	335.000
RECTA Rampa	1260.000	591352.358	4811605.051	0.000	335.430	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.430	335.000	335.000
RECTA Rampa	1280.000	591353.737	4811585.099	0.000	335.433	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.433	335.000	335.000
RECTA Rampa	1300.000	591355.117	4811565.147	0.000	335.437	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.437	335.000	335.000
RECTA Rampa	1320.000	591356.497	4811545.194	0.000	335.440	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.440	335.000	335.000
RECTA Rampa	1340.000	591357.876	4811525.242	0.000	335.444	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.444	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1347.521	591358.395	4811517.738	-200.000	335.445	195.604898	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.445	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1360.000	591359.644	4811505.324	-200.000	335.447	191.632818	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.447	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1380.000	591363.251	4811485.661	-200.000	335.451	185.266620	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.451	335.000	335.000
CIRC. Rampa	1400.000	591368.803	4811466.456	-200.000	335.454	178.900422	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.454	335.000	335.000
RECTA Rampa	1400.067	591368.825	4811466.392	0.000	335.454	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.454	335.000	335.000
RECTA Rampa	1420.000	591375.318	4811447.546	0.000	335.458	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.458	335.000	335.000
RECTA Rampa	1440.000	591381.832	4811428.637	0.000	335.461	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.461	335.000	335.000
RECTA Rampa	1460.000	591388.346	4811409.728	0.000	335.465	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.465	335.000	335.000
RECTA Rampa	1480.000	591394.861	4811390.818	0.000	335.468	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.468	335.000	335.000
RECTA Rampa	1500.000	591401.375	4811371.909	0.000	335.471	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.471	335.000	335.000
RECTA Rampa	1520.000	591407.889	4811353.000	0.000	335.475	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.475	335.000	335.000

RECTA Rampa	1540.000	591414.403	4811334.090	0.000	335.478	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.478	335.000	335.000
RECTA Rampa	1560.000	591420.918	4811315.181	0.000	335.482	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.482	335.062	335.062
RECTA Rampa	1580.000	591427.432	4811296.272	0.000	335.485	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.485	335.000	335.000
RECTA Rampa	1600.000	591433.946	4811277.362	0.000	335.489	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.489	335.000	335.000
RECTA Rampa	1620.000	591440.461	4811258.453	0.000	335.492	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.492	335.000	335.000
RECTA Rampa	1640.000	591446.975	4811239.543	0.000	335.496	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.496	335.000	335.000



RECTA Rampa	1660.000	591453.489	4811220.634	0.000	335.499	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.499	335.000	335.000
RECTA Rampa	1680.000	591460.004	4811201.725	0.000	335.503	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.503	335.000	335.000
RECTA Rampa	1700.000	591466.518	4811182.815	0.000	335.506	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.506	335.000	335.000
RECTA Rampa	1720.000	591473.032	4811163.906	0.000	335.510	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.510	335.000	335.000
RECTA Rampa	1740.000	591479.547	4811144.997	0.000	335.513	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.513	335.000	335.000
RECTA Rampa	1760.000	591486.061	4811126.087	0.000	335.517	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.517	335.000	335.000
RECTA Rampa	1780.000	591492.575	4811107.178	0.000	335.520	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.520	335.000	335.000
RECTA Rampa	1800.000	591499.089	4811088.269	0.000	335.524	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.524	335.000	335.000
RECTA Rampa	1820.000	591505.604	4811069.359	0.000	335.527	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.527	335.000	335.000
RECTA Rampa	1840.000	591512.118	4811050.450	0.000	335.530	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.530	335.000	335.000
RECTA Rampa	1860.000	591518.632	4811031.541	0.000	335.534	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.534	335.000	335.000
RECTA Rampa	1880.000	591525.147	4811012.631	0.000	335.537	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.537	335.000	335.000
RECTA Rampa	1900.000	591531.661	4810993.722	0.000	335.541	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.541	335.000	335.000
RECTA Rampa	1920.000	591538.175	4810974.812	0.000	335.544	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.544	335.000	335.000
RECTA Rampa	1940.000	591544.690	4810955.903	0.000	335.548	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.548	335.000	335.000
RECTA Rampa	1960.000	591551.204	4810936.994	0.000	335.551	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.551	335.000	335.000
RECTA Rampa	1980.000	591557.718	4810918.084	0.000	335.555	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.555	335.000	335.000
RECTA Rampa	2000.000	591564.233	4810899.175	0.000	335.558	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.558	335.000	335.000
RECTA Rampa	2020.000	591570.747	4810880.266	0.000	335.562	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.562	335.000	335.000
RECTA Rampa	2040.000	591577.261	4810861.356	0.000	335.565	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.565	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2053.408	591581.629	4810848.679	100.000	335.567	178.878965	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.567	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2060.000	591583.569	4810842.381	100.000	335.569	183.075253	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.569	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2080.000	591586.865	4810822.688	100.000	335.572	195.807649	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.572	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2100.000	591586.183	4810802.733	100.000	335.576	208.540044	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.576	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2120.000	591581.551	4810783.311	100.000	335.579	221.272440	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.579	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2140.000	591573.152	4810765.197	100.000	335.582	234.004835	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.582	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2157.262	591563.128	4810751.169	300.000	335.585	244.994452	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.585	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2160.000	591561.341	4810749.096	300.000	335.586	245.575379	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.586	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2180.000	591547.722	4810734.454	300.000	335.589	249.819510	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.589	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2200.000	591533.158	4810720.752	300.000	335.593	254.063642	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.593	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2220.000	591517.713	4810708.051	300.000	335.596	258.307774	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.596	335.000	335.000

CIRC. Rampa	2240.000	591501.457	4810696.407	300.000	335.600	262.551906	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.600	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2260.000	591484.461	4810685.872	300.000	335.603	266.796038	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.603	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2280.000	591466.801	4810676.492	300.000	335.607	271.040169	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.607	335.000	335.000

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

EJE : 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	2280.771	591466.108	4810676.155	-111.237	335.607	271.203724	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.607	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2300.000	591449.623	4810666.301	-111.237	335.610	260.198613	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.610	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2320.000	591434.543	4810653.205	-111.237	335.614	248.752403	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.614	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2340.000	591422.048	4810637.623	-111.237	335.617	237.306192	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.617	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2360.000	591412.541	4810620.058	-111.237	335.621	225.859982	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.621	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2380.000	591406.328	4810601.075	-111.237	335.624	214.413771	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.624	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2400.000	591403.610	4810581.288	-111.237	335.628	202.967561	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.628	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2420.000	591404.474	4810561.334	-111.237	335.631	191.521350	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.631	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2440.000	591408.893	4810541.856	-111.237	335.635	180.075140	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.635	335.294	335.294
CIRC. Rampa	2444.777	591410.461	4810537.344	29.873	335.635	177.341272	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.635	335.708	335.708
CIRC. Rampa	2460.000	591411.981	4810522.362	29.873	335.638	209.783187	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.638	336.343	336.343
CIRC. Rampa	2480.000	591402.770	4810505.028	29.873	335.641	252.405130	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.641	335.797	335.797
RECTA Rampa	2489.351	591395.038	4810499.838	0.000	335.643	272.333013	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.643	335.000	335.000
RECTA Rampa	2500.000	591385.379	4810495.355	0.000	335.645	272.333013	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.645	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2501.758	591383.784	4810494.615	29.800	335.645	272.333013	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.645	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2520.000	591365.974	4810492.313	29.800	335.648	311.303183	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.648	335.000	335.000



CIRC. Rampa	2540.000	591348.875	4810501.948	29.800	335.652	354.029342	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.652	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2553.581	591342.488	4810513.800	500.000	335.654	383.041534	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.654	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2560.000	591340.838	4810520.003	500.000	335.655	383.858886	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.655	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2580.000	591336.210	4810539.459	500.000	335.659	386.405365	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.659	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2600.000	591332.363	4810559.084	500.000	335.662	388.951844	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.662	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2620.000	591329.305	4810578.848	500.000	335.666	391.498323	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.666	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2640.000	591327.039	4810598.718	500.000	335.669	394.044802	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.669	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2660.000	591325.569	4810618.662	500.000	335.673	396.591282	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.673	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2680.000	591324.899	4810638.650	500.000	335.676	399.137761	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.676	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2686.907	591324.853	4810645.557	20.000	335.677	0.017229	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.677	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2700.000	591328.991	4810657.733	20.000	335.680	41.692499	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.680	335.000	335.000
RECTA Rampa	2702.718	591330.787	4810659.770	0.000	335.680	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.680	335.000	335.000
RECTA Rampa	2720.000	591343.073	4810671.924	0.000	335.683	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.683	335.000	335.000
RECTA Rampa	2740.000	591357.292	4810685.989	0.000	335.687	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.687	335.000	335.000
RECTA Rampa	2760.000	591371.510	4810700.055	0.000	335.690	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.690	335.000	335.000
RECTA Rampa	2780.000	591385.729	4810714.120	0.000	335.693	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.693	335.000	335.000
RECTA Rampa	2800.000	591399.947	4810728.185	0.000	335.697	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.697	335.000	335.000
RECTA Rampa	2820.000	591414.166	4810742.251	0.000	335.700	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.700	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2824.432	591417.317	4810745.368	-20.000	335.701	50.344655	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.701	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2840.000	591423.250	4810759.338	-20.000	335.704	0.790555	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.704	335.000	335.000
RECTA Rampa	2854.410	591418.444	4810772.593	0.000	335.706	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.706	335.000	335.000
RECTA Rampa	2860.000	591414.808	4810776.840	0.000	335.707	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.707	335.000	335.000
RECTA Rampa	2880.000	591401.801	4810792.032	0.000	335.711	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.711	335.000	335.000
RECTA Rampa	2900.000	591388.793	4810807.225	0.000	335.714	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.714	335.000	335.000
RECTA Rampa	2920.000	591375.786	4810822.417	0.000	335.718	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.718	335.000	335.000
RECTA Rampa	2940.000	591362.778	4810837.609	0.000	335.721	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.721	335.000	335.000
RECTA Rampa	2960.000	591349.771	4810852.802	0.000	335.725	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.725	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2978.169	591337.955	4810866.603	30.000	335.728	354.922723	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.728	335.000	335.000
CIRC. Rampa	2980.000	591336.807	4810868.029	30.000	335.728	358.808905	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.728	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3000.000	591330.749	4810886.703	30.000	335.732	1.250223	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.732	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3020.000	591337.535	4810905.124	30.000	335.735	43.691541	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.735	335.000	335.000

RECTA Rampa	3020.295	591337.723	4810905.351	0.000	335.735	44.316522	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.735	335.000	335.000
RECTA Rampa	3040.000	591350.359	4810920.472	0.000	335.739	44.316522	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.739	335.000	335.000
RECTA Rampa	3060.000	591363.184	4810935.819	0.000	335.742	44.316522	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.742	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3069.312	591369.155	4810942.964	-50.000	335.744	44.316522	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.744	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3080.000	591375.084	4810951.833	-50.000	335.746	30.708073	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.746	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3100.000	591380.619	4810970.913	-50.000	335.749	5.243282	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.749	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3110.992	591380.317	4810981.878	-600.000	335.751	391.248363	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.751	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3120.000	591379.015	4810990.792	-600.000	335.752	390.292540	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.752	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3140.000	591375.649	4811010.506	-600.000	335.756	388.170474	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.756	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3160.000	591371.627	4811030.096	-600.000	335.759	386.048408	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.759	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3180.000	591366.954	4811049.542	-600.000	335.763	383.926342	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.763	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3200.000	591361.636	4811068.821	-600.000	335.766	381.804277	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.766	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3220.000	591355.679	4811087.912	-600.000	335.770	379.682211	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.770	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3240.000	591349.088	4811106.794	-600.000	335.773	377.560145	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.773	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3260.000	591341.872	4811125.446	-600.000	335.777	375.438079	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.777	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3280.000	591334.038	4811143.847	-600.000	335.780	373.316013	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.780	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3300.000	591325.596	4811161.976	-600.000	335.784	371.193947	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.784	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3320.000	591316.553	4811179.815	-600.000	335.787	369.071881	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.787	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3340.000	591306.922	4811197.342	-600.000	335.791	366.949815	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.791	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3360.000	591296.711	4811214.538	-600.000	335.794	364.827749	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.794	335.000	335.000



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO :

EJE : 10: Alternativa 3. Eje 2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	3380.000	591285.934	4811231.384	-600.000	335.798	362.705683	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.798	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3400.000	591274.600	4811247.862	-600.000	335.801	360.583617	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.801	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3409.069	591269.281	4811255.208	-60.000	335.803	359.621333	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.803	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3420.000	591262.040	4811263.376	-60.000	335.804	348.023521	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.804	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3440.000	591245.472	4811274.413	-60.000	335.808	326.802862	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.808	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3460.000	591226.205	4811279.422	-60.000	335.811	305.582203	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.811	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3480.000	591206.360	4811277.851	-60.000	335.815	284.361544	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.815	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3500.000	591188.121	4811269.874	-60.000	335.818	263.140885	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.818	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3520.000	591173.496	4811256.368	-60.000	335.822	241.920225	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.822	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3540.000	591164.095	4811238.820	-60.000	335.825	220.699566	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.825	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3560.000	591160.953	4811219.162	-60.000	335.829	199.478907	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.829	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3562.070	591161.006	4811217.093	-600.000	335.829	197.282954	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.829	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3580.000	591162.038	4811199.193	-600.000	335.832	195.380484	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.832	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3600.000	591163.820	4811179.273	-600.000	335.836	193.258418	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.836	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3620.000	591166.265	4811159.424	-600.000	335.839	191.136352	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.839	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3640.000	591169.370	4811139.668	-600.000	335.843	189.014286	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.843	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3660.000	591173.132	4811120.026	-600.000	335.846	186.892220	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.846	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3680.000	591177.547	4811100.520	-600.000	335.850	184.770154	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.850	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3688.101	591179.519	4811092.663	200.000	335.851	183.910620	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.851	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3700.000	591182.150	4811081.060	200.000	335.853	187.698217	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.853	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3720.000	591185.004	4811061.273	200.000	335.857	194.064414	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.857	335.000	335.000

CIRC. Rampa	3740.000	591185.868	4811041.300	200.000	335.860	200.430612	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.860	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3760.000	591184.734	4811021.341	200.000	335.863	206.796810	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.863	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3780.000	591181.613	4811001.594	200.000	335.867	213.163007	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.867	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3800.000	591176.536	4810982.258	200.000	335.870	219.529205	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.870	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3820.000	591169.554	4810963.525	200.000	335.874	225.895403	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.874	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3840.000	591160.737	4810945.583	200.000	335.877	232.261601	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.877	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3860.000	591150.172	4810928.610	200.000	335.881	238.627798	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.881	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3880.000	591137.966	4810912.778	200.000	335.884	244.993996	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.884	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3900.000	591124.240	4810898.242	200.000	335.888	251.360194	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.888	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3920.000	591109.132	4810885.150	200.000	335.891	257.726392	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.891	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3940.000	591092.792	4810873.632	200.000	335.895	264.092589	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.895	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3960.000	591075.384	4810863.802	200.000	335.898	270.458787	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.898	335.000	335.000
CIRC. Rampa	3980.000	591057.082	4810855.759	200.000	335.902	276.824985	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.902	335.000	335.000
CIRC. Rampa	4000.000	591038.068	4810849.584	200.000	335.905	283.191182	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.905	335.000	335.000
CIRC. Rampa	4015.815	591022.654	4810846.064	200.000	335.908	288.225243	0.000	0.017	-2.00	2.00	335.908	335.000	335.000



ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE PAVIMENTOS.

- 1. Introducción**
- 2. Elección del firme**
- 3. Justificación del firme escogido**
- 4. Dimensionamiento del firme**
- 5. Elección de la sección y configuración de los bordes de la senda**



1.INTRODUCCIÓN.

En este anejo se abordará la selección del firme y la sección del paseo, describiendo los criterios empleados y justificando las opciones escogidas.

2.ELECCIÓN DEL FIRME

ANÁLISIS DE PAVIMENTOS

El pavimento es la parte superior de un firme, la que debe resistir los esfuerzos producidos por la circulación, proporcionando a ésta una superficie de rodadura cómoda y segura. La superficie de rodadura deberá proteger el firme y garantizar una conducción confortable y segura.

Entre los criterios para la elección de pavimento, tendremos en cuenta los siguientes:

a) El criterio **económico**, básico y condiciona la aplicación de los restantes. En cualquier caso se debe disponer de un mínimo que permita construir una obra durable.

b) Dentro de las **características superficiales** deberá considerarse el equilibrio entre la adherencia (seguridad) y la regularidad de la superficie (confort). La evacuación rápida del agua se considera esencial, tanto por seguridad (pérdida de adherencia entre pavimento y neumático) , como por comodidad (salpicaduras). En consecuencia, un carril bici deberá tener una pendiente longitudinal mínima del 1% y una pendiente transversal del 2%, evitándose la formación de charcos en una zona tan lluviosa como la nuestra.

Otra característica superficial es la diferenciación visual del carril bici y el paseo. La clara diferenciación de un carril bici no es suficiente para su aceptación, pero un carril bici no diferenciado probablemente sea poco utilizado por los ciclistas, debido a su inseguridad. La diferenciación puede lograrse por el color y también por la textura superficial.

c) El tipo de pavimento empleado va a tener una influencia capital en los siguientes aspectos derivados de la **conservación y mantenimiento** del paseo. La fisuración de la superficie, que con ciertas estructuras del firme resultan prácticamente inevitables; la colocación de bordillos laterales, que evitan la degradación de los bordes y la invasión de la vegetación; la facilidad para efectuar labores de limpieza o la durabilidad de la señalización horizontal.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, se analizarán únicamente los pavimentos que a priori podrían corresponderse con las características exigidas por este tipo de actuación. Se realizarán un estudio de los siguientes tipos de pavimentado:

- Pavimentos de madera.
- Pavimentos terrizos naturales.
- Pavimentos terrizos ecológicos de árido compactados.
- Pavimentos de piedra.
- Pavimentos de hormigón (hormigón en masa o enlosados de hormigón)

PAVIMENTOS DE MADERA

La madera no es un material empleado habitualmente como pavimento debido a su delicada estructura superficial, baja resistencia frente a los choques y a la abrasión, por su fragilidad ante ataques químicos y por su porosidad. Además es un material con una durabilidad limitada.

Actualmente existen tratamientos para la madera que la hacen más resistente frente a ataques químicos y la humedad. Si son utilizadas exclusivamente para el tráfico ligero (peatones y ciclistas), la durabilidad no se ve afectada.

La resistencia ante el choque y la abrasión es suficiente para soportar el paso de peatones y el roce con las ruedas de las bicicletas. Por lo tanto, se puede concluir que la madera será un tipo de pavimento a tener en cuenta.

El color y la textura de la madera tratada se integran perfectamente con el medio. Aun así, el desgaste, las fracturas y manchas de humedad pueden alterar significativamente el aspecto de las mismas. En este caso se puede requerir su sustitución y un adecuado mantenimiento

VENTAJAS

- Facilidad de adaptación al entorno
- Variedad de colores y texturas
- Posibilidad de empleo de materiales locales

INCONVENIENTES

- Alto coste debido a tratamientos químicos
- Baja durabilidad
- Mantenimiento significativo y continuado.



A modo de resumen, los inconvenientes pueden ser suficientes para optar por otro tipo de pavimento, dado que nuestro paseo tiene una longitud elevada y sus costes no serían admisibles.



PAVIMENTOS TERRIZOS NATURALES

Se trata de un pavimento formado por una capa base o sub-base del material granular disgregado por la mezcla de grava rodada o de machaqueo y una capa superficial de un material de granulometría más fina o directamente arena de río o de cantera extendida y compactada sin ningún tipo de ligante. Es un pavimento de elevado grado de naturalidad, con una buena integración en el entorno.

VENTAJAS

- Alta capacidad drenante
- Fácil ejecución
- Integración con el medio

INCONVENIENTES

- Fácil disgregación
- Mantenimiento continuo



PAVIMENTOS TERRIZOS ECOLÓGICOS DE ÁRIDO COMPACTADO

Este es un pavimento terrizo continuo natural, estético y resistente, con patente europea con el que se logra la estabilización de suelos, de manera respetuosa con el medio ambiente, gracias a su composición. Es una composición de calcín de vidrio, reactivos básicos y árido calibrado. El ligante para el árido está formado por un conglomerante, un cemento de vidrio creado a partir del micronizado de residuos finales de estos desechos.

Dicho firme permite una fácil y rápida instalación y ofrece un resultado duradero y resistente. Por otro lado sus características técnicas le confieren un alto grado de resistencia para estabilizar superficies con pendientes de hasta un 15%.

Conserva el aspecto natural, la textura y el color del árido utilizado, lo que le permite integrarse perfectamente con el paisaje tanto natural como urbano.

Además se presenta como un pavimento altamente respetuoso con el medio ambiente ya que durante el proceso de fabricación del ligante no existe ningún tipo de emisión de CO2 y el consumo energético es ínfimo en comparación con los cementos tradicionales.

Entre sus variantes, el firme tipo *Aripaq* colabora en la reutilización del material de desecho que hasta ahora se venía tirando en las plantas de reciclado del vidrio.

Respecto a sus ventajas destacan la conservación del aspecto natural, la textura y el color del árido. Al ser impermeable, impide el nacimiento y desarrollo de malas hierbas. No forma cárcavas, ni produce polvo, impide la formación de charcos y mantiene una flexibilidad muy agradable para los usuarios. Tiene un buen comportamiento frente a condiciones climatológicas externas y está indicado para ambientes agresivos. No necesita mantenimiento a corto plazo, dado que posee

una durabilidad muy elevada. Cabe destacar su carácter antideslizante en caso de humedad como el que se presenta en este anteproyecto, lo que lo hace seguro para los usuarios.

VENTAJAS

- Conservación del aspecto natural, color y la textura del árido
- Impermeable
- Muy resistente
- Flexibilidad agradable para los usuarios
- Buen comportamiento frente a condiciones climatológicas extremas
- Bajo costo
- Evita formación de barro, cárcavas o polvo
- Inundable
- Alta durabilidad
- Fácil aplicación y rápida ejecución (manual o mecanizada)



PAVIMENTO DE PIEDRA

Se pueden distinguir entre pavimentos de piedra natural o de piedra labrada. Este pavimento se compone de losas de piedra natural o labrada respectivamente, asentadas sobre una capa de mortero de cemento unidas mediante lechadas de cemento.

Sus principales características funcionales son la elevada capacidad portante, que en este caso se hace innecesaria para soportar el paso de peatones y ciclistas. Además es un pavimento muy rígido e impermeable con una gran durabilidad y un bajo coste en limpieza y conservación. Las propiedades formales están intrínsecamente ligadas al tipo de material empleado.

En conclusión, se trata de un material de elevado coste para disponer en el paseo a tratar en este anteproyecto, pero sería una opción interesante si hubiese tramos que discurriesen por zonas urbanas.



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN (HORMIGÓN EN MASA O ENLOSADOS DE HORMIGÓN)

EN MASA:

Se trata de un pavimento continuo y rígido de gran resistencia estructural, que no necesita capa de base. Está formado por una capa o losa de hormigón sobre la explanada. Los elementos constituyentes del pavimento de hormigón en masa son únicamente una capa de material granular para la regularización del terreno y la correspondiente capa de hormigón vibrado y compactado.



INCONVENIENTES

Alto coste con aplicación de color
Alto grado de mineralización y dureza
Uniformidad no apropiada para ambientes naturales

Ventajas

Resistente y antideslizante
Fácil ejecución
Variantes de color
Escaso coste de conservación

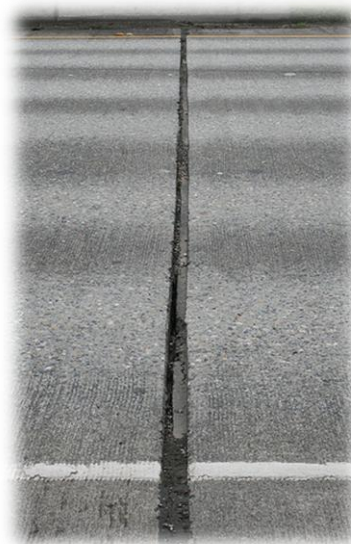


ENLOSADOS DE HORMIGÓN:

Se trata de un pavimento discontinuo formado por losas de hormigón en masa o armado, colocadas sobre una cama de arena o de mortero de asiento.

Las principales características de estos pavimentos son las que dota al hormigón y las que produce el enlosado. Estas son la resistencia al desgaste y al ataque de agentes externos, la resistencia al deslizamiento y la elevada durabilidad. Además, el enlosado y la distancia entre juntas le confieren a la pavimentación características formales diferentes, que vienen dadas por las múltiples posibilidades de color, textura y aparejos de las losas, especialmente si se permite el crecimiento de vegetación entre las juntas.

El pavimento de losas de hormigón, aun presentando características más versátiles que las del pavimento continuo, se trata de un pavimento duro y excesivamente formalizado para su empleo continuo en espacios naturales y rurales, recomendándose únicamente su utilización en caminos muy transitados próximos a zonas urbanas y siempre disponiendo juntas verdes adecuadas.



3. JUSTIFICACIÓN DEL FIRME ESCOGIDO

Para la ejecución del paseo que nos ocupa se considera de vital importancia la integración y adaptación del pavimento al medio ambiente dado que la senda discurre en su totalidad por suelo en un ambiente muy natural y de gran valor ecológico. Es por esto que se considera que las alternativas de firme más adecuadas son los pavimentos terrosos, el Aripaq y la madera.

Descartaremos la opción de la madera para toda la senda debido a que la gran longitud del paseo no resultaría económica. En las pasarelas, se empleará dicho material por todas las ventajas que presenta.

Por lo tanto, se selecciona el pavimento terrizo ecológico de árido compactado (Aripaq o cualquier marca de características similares), por cumplir todas las necesidades del paseo y carril bici de este anteproyecto.

4.DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Aripaq permite una fácil y rápida instalación, aunque es necesaria una correcta supervisión y ejecución de la instalación para su correcta durabilidad y estática. Será necesario disponer de una subbase bien compactada y nivelada sobre el terreno natural para luego instalar el Aripaq. La superficie final siempre será el reflejo de la subbase, de ahí su importancia.

La subbase estará formada por una capa de 20 cm de zahorra artificial. Una vez instalada la subbase, se extiende Aripaq con un sobre espesor de un 35% y se procede a la correcta nivelación. El espesor de la capa de Aripaq será de 6cm para tráfico ligero. Por último, se compacta el material.

Una vez instalado el material, será necesario dejar un tiempo de reposo para el correcto fraguado, por lo que se restringirá durante dos días el paso de cualquier tipo de vehículo o peatones sobre la senda.

Compactación de Aripaq®



5. ELECCIÓN DE LA SECCIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS BORDES DE LA SENDA

SECCIÓN TIPO

A la hora de estipular la anchura de la sección tipo transversal de la senda, se han de tener en cuenta las distancias mínimas de paso entre viandantes y ciclistas. Los límites establecidos para tramos de nueva creación, mejora o acondicionamiento son los siguientes:

- Anchura mínima de 2.20 metros, compatible con la circulación de vehículos no motorizados a velocidad adecuada.
- Anchura mínima estándar de 1.50 metros, permitiendo un cruce con comodidad de dos

peatones o el cruce con una persona en silla de ruedas.

- Anchura mínima excepcional de 1.20 metros para pasos conflictivos.

Teniendo en cuenta estas dimensiones, se decide establecer un ancho estándar **4.5 metros**.

Esta anchura puede verse reducida en algunos tramos, para adaptarse a caminos existentes o en el paso de puntos conflictivos como el aprovechamiento de pasarelas ya existentes y será común a las tres alternativas de trazado propuestas.



En cuanto a la pendiente transversal, se establecerá un bombeo de un 2%.

De acuerdo con la vigente "*Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados*", la pendiente longitudinal máxima para personas con movilidad reducida será del 6% y en casos justificados del 8%. En recorridos de longitud inferior a 50 metros, se podrán alcanzar pendientes máximas del 12%, y emplear rampas italianas para pendientes de hasta 25%. En el medio rural donde la situación orográfica lo impida se podrían emplear pendientes máximas del 12% hasta un límite del 30%.

CONFIGURACIÓN DE LOS BORDES Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

En el caso de este anteproyecto, se dispondrán de barandillas de madera a lo largo del paseo en aquellos tramos que discurran por pasarela y en las zonas del mismo que puedan presentar algún tipo de riesgo, como zonas donde el terreno que rodea al paseo disminuye en altura considerablemente o zonas muy próximas al a la lámina de agua, tanto del propio lago como de las lagunas existentes.

Basándonos en la vigente "*Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados*" se utilizarán barandillas para evitar el riesgo de caída del peatón con una altura mínima de 0.9 metros cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 metros y de 1,10 m en los demás casos. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo. No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura. Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm. Serán estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas.

Se toma una inclinación del talud 3:2.



ANEJO 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TIPOLOGÍA DE PASARELA.

- 1. Introducción**
- 2. Necesidad de actuación**
- 3. Alternativas de pasarela**
- 4. Valoración de las alternativas**



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza un estudio de alternativas sobre la tipología estructural y el material a emplear para la construcción del tramo en pasarela.

2. NECESIDAD DE ACTUACIÓN

La función principal de la pasarela es salvar el canal del río Illade y también como directriz principal se tratará de garantizar la mayor continuidad posible al recorrido de la senda. Además, estos tramos deberán garantizar el acceso a todo tipo de peatones, así como a ciclistas. El vano de la longitud de pasarela es de 18 metros.

3. ALTERNATIVAS DE PASARELA

A continuación se valoran las posibilidades de construcción de la misma, en lo referente a tipología estructural y materiales.

ALTERNATIVA 1: PASARELA ATIRANTADA

Tiene como elementos fundamentales los tirantes, cables rectos que atirantan el tablero proporcionándole una serie de apoyos intermedios más o menos rígidos. Además de los tirantes son necesarios los mástiles para elevar el anclaje fijo de los tirantes de forma que introduzcan fuerzas verticales en el tablero para crear pseudo-apoyos.

También el tablero interviene en el esquema de éste tipo de pasarelas puesto que los tirantes al ser inclinados introducen fuerzas horizontales que se deben equilibrar a través de él. El tablero es el elemento resistente básico e interviene en el esquema resistiendo las componentes horizontales que transmiten los tirantes. Estas componentes generalmente se equilibran en el propio tablero porque su resultante, igual que en la torre, debe ser nula.

Su sección transversal depende en gran medida de la disposición de los tirantes. Las torres son otro elemento resistente que pueden adoptar formas muy diversas.

VENTAJAS
Estructura liviana
Estética moderna

INCONVENIENTES
Diseño complejo y ejecución laboriosa.
Coste elevado.
Gran impacto visual
Altura y dimensiones elevadas de mástil.

Respecto a los materiales de construcción, el acero y el hormigón son los empleados.

ALTERNATIVA 2: PASARELA EN ARCO

Este tipo de estructura resiste gracias a su forma. La forma en arco reparte las tensiones de manera que se producen compresiones a lo largo del mismo. Además es una estructura que salva una luz determinada sometida a esfuerzos de compresión donde las tracciones y flexiones puedan ser utilizables para la construcción de esta tipología de estructuras.

Se transmiten unas reacciones horizontales a los apoyos y, en consecuencia, el terreno de cimentación ha de ser capaz de resistir tales esfuerzos.

VENTAJAS
Funcional
Estética agradable

INCONVENIENTES
Empujes horizontales sobre la cimentación.
Proceso constructivo complejo.
Coste elevado

Los materiales de construcción pueden ser:

- MADERA: Gran integración en el entorno natural, por la naturaleza del material. Menor durabilidad, mayor mantenimiento y mayor coste.
- ACERO: Es una estructura liviana y ligera, tiene gran durabilidad, menor mantenimiento y coste.

ALTERNATIVA 3: PASARELA PILOTADA

Está constituida por vigas, es decir, piezas rectas horizontales o cuasi-horizontales apoyadas en dos puntos que soportan las cargas que actúan sobre ellas mediante su capacidad para resistir flexiones.

En efecto, esta resistencia de las vigas viene determinada por su canto y el momento de inercia de sus secciones.

VENTAJAS
Bajo coste de ejecución
Ejecución y diseño sencillo

INCONVENIENTES
Necesidad de numerosos apoyos y cimentaciones
Luces pequeñas

En lo referente a los materiales de construcción:

- HORMIGÓN: Presenta un coste menor, pero con secciones mayores que en acero. Alto impacto visual.
- ACERO: Viga en cajón, presenta adecuada durabilidad. Estética moderna, pero baja integración en el paisaje.
- MADERA: Sección elevada, pudiendo llegar a resultar antieconómica. Completa integración en el paisaje natural.



ALTERNATIVA 4: VIGA EN CELOSÍA

Es una tipología estructural donde las barras que configuran la estructura se distribuyen buscando la máxima inercia de la sección con el mínimo material empleado. Estará compuesto de cordones exteriores y diagonales y montantes que configuran la distribución triangular. Se corresponde a una estructura biapoyada en sus extremos, considerando que las barras trabajan exclusivamente a tracción y a compresión.

En lo referente a los materiales de construcción:

- ACERO: Estructura liviana y ligera, tiene gran durabilidad, menor mantenimiento y menor coste. La tipología de las pasarelas sería mediante celosías portantes apoyadas en sus extremos. Pos su sencillez estructural, es de fácil ejecución. El acero es un material susceptible a la corrosión, y más en un ambiente como el que nos compete, donde hay gran humedad, pero con una adecuada protección y mantenimiento puede tener gran durabilidad. Presenta peor comportamiento frente a esfuerzos dinámicos por su ligereza y porque es un material muy susceptible a las vibraciones.

- MADERA: Presenta la ventaja de tener una gran integración en el entorno natural, por la propia naturaleza del material. Tiene menor durabilidad, mayor mantenimiento y mayor coste, sobre todo en tratamientos para prolongar su vida útil. Las luces de los vanos tendrían que ser más pequeñas, obligando a realizar un mayor número de cimentaciones.

VENTAJAS
Funcional
Económica
Fabricación industrializada, ejecución rápida.
Fácil transporte, montaje y mantenimiento.

INCONVENIENTES
Gran número de apoyos y cimentaciones en tramos largos.
Muy angulosa, acumula agua.

ALTERNATIVA 5: PASARELA COLGANTE

Este tipo de pasarela, presenta como característica principal que sus estructuras se basan en el cable. El cable es un elemento que trabaja exclusivamente a tracción, además se aprovecha al máximo su capacidad resistente puesto que con los tratamientos actuales se logran elevada resistencia. Otra de sus características es su gran flexibilidad, ya que puede deformarse transversalmente sin que aparezcan flexiones y permite utilizar en toda la sección toda su capacidad de resistencia.

La estructura está formada por dos cables principales que se fijan en los extremos del vano a salvar y tienen la flecha necesaria para soportar a través de un mecanismo de tracción pura las cargas que actúan sobre él. Para evitar su gran deformabilidad se da rigidez a flexión al tablero de manera que las cargas se reparten en una longitud grande del cable.

El único material contemplado para ésta tipología es el acero.

VENTAJAS
Coste bajo
Integración con el paisaje
Estructura liviana

INCONVENIENTES
Ejecución complicada
Problemas de vibraciones
Sensación de inestabilidad para el usuario.

6.2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PASARELA

El objetivo de este sub-estudio de alternativas radica en la elección de la tipología estructural así como el material más adecuado para la construcción de la pasarela existente en la ALTERNATIVA 3, la escogida en el apartado de alternativas de trazado.

Por ser un ambiente de marcado carácter natural que es preciso conservar, rechazaremos de partida las pasarelas que se resuelvan en hormigón o acero, considerando que dichos materiales no responden esa necesidad. Por lo tanto, se estudiarán las diferentes tipologías realizadas en madera.

Se empleará un análisis basado en diferentes criterios, los cuales se verán ponderados según la importancia que conlleve cada uno. Dichos aspectos a considerar son:

-FUNCIONALIDAD

El propósito de la pasarela es salvar el canal del río Illade. La pasarela tiene que transmitir al usuario seguridad y estabilidad, con la mayor accesibilidad posible.

-IMPACTO VISUAL

Se busca una adecuada integración de la pasarela en el entorno, de marcado carácter natural. Se busca una estructura esbelta, evitando al máximo los elementos de gran altura al encontrarse aguas abajo de la Laguna de Illade, de marcado interés ecológico.

- ESTÉTICA

Se buscan pasarelas que sean atractivas estéticamente, siendo este un carácter muy marcado por la tipología estructural empleada.

- COSTE

La valoración económica se realiza en función de la anchura y longitud (en este caso, estos dos factores son idénticos para toda las alternativas), material y tipología estructural. Se considera un valor fundamental.

-MONTAJE Y EJECUCIÓN

Se valorará tanto la sencillez de ejecución como el mínimo periodo necesario para la misma.



- DURABILIDAD

La estructura debe tener la mayor durabilidad posible, estando la misma limitada por los condicionantes del entorno. En este caso, el entorno húmedo marca los principales factores de ataque sobre la estructura.

Atendiendo a estos criterios, se otorgan los siguientes pesos.

CRITERIO	FACTOR DE PONDERACIÓN
Funcionalidad	0.8
Impacto visual	1
Estética	0.9
Coste	0.6
Montaje y ejecución	0.5
Durabilidad	0.5

Por lo tanto, la alternativa de construcción óptima será una pasarela pilotada de madera, causando esta el menor impacto visual posible e integrándose dentro del paisaje.

Las valoraciones a cada alternativa se otorgarán dependiendo fundamentalmente del material, del mantenimiento y de la vida útil. Una vez definidos los criterios de evaluación, así como una descripción de cada alternativa y su comportamiento, se lleva a cabo el análisis:

Criterio	Peso	Arco	Pilotada	Celosía
Funcional	0,8	5	9	8
Impacto visual	1	7	9	6
Estética	0,9	7	7	7
Coste	0,6	6	7	7
Durabilidad	0,5	7	6	6
Montaje y ejec.	0,5	4	5	4
TOTAL		36	43	38

Adjudicando los pesos correspondientes a cada tipología según los criterios establecidos, se obtienen los siguientes resultados.

Arco	26,4
Pilotada	32,2
Celosía	27,9



ANEJO 6. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA PASARELA



1. PASARELA DE 18m

1.1. DESCRIPCIÓN

Se trata de una pasarelas de 18 metros de largo y 5,3 metros de ancho y están formadas por una base de estructura de madera laminada encolada GL 24h formada por 3 vigas longitudinales unidas mediante correas y herrajes formados por tornillería.

Sobre estas vigas se apoyan la tarima de madera así como los postes y pasamanos contruidos en madera aserrada C18.

La base de la cimentación está formada por estribos cargaderos de hormigón armado HA25 apoyados sobre una base de hormigón de limpieza en masa H20.

1.2. CÁLCULO DE LA PASARELA

1.2.1. Predimensionamiento de las vigas longitudinales

Método CIS-Madera:

$$h=L/17=1.058\text{ m.}=\mathbf{105.8\text{ cm.}}$$

Al tratarse de vigas de madera laminada que irán colocadas al exterior se toma como espesor de lámina 33mm., por tanto, se decide como sección un valor múltiplo de 33. En este caso $h=99\text{ cm.}$

$$b=h/5=99/5=\mathbf{19.8\text{ cm.}}$$

1.2.2. Cargas

Cargas permanentes

Las cargas permanentes que vamos a considerar es el peso propio de la estructura, que descompondremos en los distintos pesos de los elementos que la forman:

- Vigas: $P_v=0.99*0.198*380=74.48\text{ Kg/m}=\mathbf{0.74\text{ KN/m}}$

- Peso propio de los montantes: $P_m=0.15*0.2*2.16*28*380*(1/24)=28,73\text{ Kg/m}=\mathbf{0.287\text{ KN/m}}$

- Peso propio de los materiales:

- Tablón: $100*70\text{ mm. de sección } 5.3\text{ m. de longitud}$

$$\text{Densidad } 380\text{ Kg/m}^3$$

$$0.1*0.07*380=2.66\text{ Kg/m}$$

$$\text{Dividiendo entre la separación entre ejes de tablonés: } 2.66/0.1=26.6\text{ Kg/m}^2=\mathbf{0.27\text{ KN/m}}$$

Multiplicando por la longitud del tablón obtenemos la carga por metro lineal que habrá que repartir entre tres vigas:

$$\text{Carga por peso de tablón sobre una viga: } (0.27*5.3)/3=\mathbf{0.477\text{ KN/m}}$$

- Pilar barandilla:

- sección $140*90\text{ mm}$

- longitud $1,2\text{ m.}$

- densidad 380 Kg/m^3

$$P_{\text{pilar}}=0.14*0.09*1.2*380=5.75\text{ Kg/pilar}$$

Sobre cada viga hay 25 pilares y cada viga mide 18m, por tanto, la carga que aportan los pilares a cada viga por metro lineal será (en este caso a la viga central no le afecta esta carga):

$$P_{\text{pilar}}=(5.75*18)/24=4.31\text{ Kg/m}=\mathbf{0.0431\text{ KN/m}}$$

- Pasamanos barandilla:

- sección $140*100\text{ mm}$

- densidad 380 Kg/m^3

$$P_{\text{pasamanos}}=0.14*0.1*380=5.32\text{ Kg/m}=\mathbf{0.0532\text{ KN/m}}$$

TOTAL DE CARGA PERMANENTE:

- Sobre las vigas exteriores: $P_t=0.74+0.477+0.0532+0.0431=1.31\text{ KN/m}$

- Sobre la viga central: $P_t=0.477+0.74=1.217\text{ KN/m}$

Cargas variables

Sobrecarga de uso: vamos a considerar una sobrecarga de uso igual a 4 KN/m^2 recomendada por la IAP-98, por lo tanto:

$$P_{sc}=4*2*1/2=4\text{ KN/m}$$

Sobrecarga por nieve: no vamos a considerar sobrecarga por nieve por encontrarnos en una zona con escasas posibilidades de nevada.

Sobrecarga de viento: dadas las dimensiones del tablero, el esquema de correas y la escasa longitud de la estructura, podemos despreciar la acción del viento.

Acciones térmicas: no se tienen en cuenta las acciones térmicas en estructuras de madera.

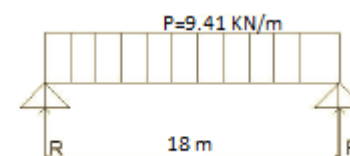
Acciones accidentales: entre las acciones accidentales podríamos considerar las acciones sísmicas, sin embargo no vamos a tenerlas en cuenta, por tratarse de una estructura de importancia moderada, según la NCSE-02 dado que su destrucción por terremoto no ocasionaría víctimas o daños significativos a terceros o interrupciones de servicios primarios.

-Por lo tanto, la carga total a considerar (aplicando los coeficientes de mayoración) en nuestra estructura será:

$$P=1.35*1.31+1.35*1.217+1.5*4=9.41\text{ KN/m}$$

1.2.3. Cálculo de esfuerzos

El esquema de cálculo considerado será el de una viga biapoyada con carga uniformemente repartida en su superficie, según la imagen siguiente:

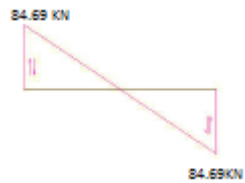


Según el esquema anterior, las reacciones en los apoyos, o estribos serán igual a:

$$R=9.41*18/2=\mathbf{84.69\text{ KN}}$$



La ley de cortantes será:



Y la ley de flectores vendrá representada por:



1.2.4. Cálculo de tensiones y deformaciones

Características de la sección

$$W = \text{módulo resistente} = b \cdot h^2 / 6 = 0.198 \cdot 0.99^2 / 6 = 0.033 \text{ m}$$

$$E = 11.6 \text{ kN/mm}$$

$$I = 1/12 \cdot 0.198 \cdot 0.99^3 = 0.452 \text{ m}$$

Tensiones en ELU

Según el criterio de Von Mises:

$$\sigma = [$$

Centro del vano:

$$\sigma = 762.21 / 0.033 = 23097.27 \text{ kN/m}$$

$$23.09 \text{ N/mm}^2 < 24 \text{ N/mm}^2 = f_y \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Siendo f_y la resistencia característica a flexión de la madera laminada.

Apoyos:

$$\sigma = 3\bar{\sigma} \cdot t = 3\bar{\sigma} \cdot (V/A_c) = 3\bar{\sigma} \cdot (84.69 / 0.264 \cdot 0.99) = 563.035 \text{ kN/m}^2 = 0.563 \text{ N/mm}$$

Va a cumplir, pues es mucho menor que en el centro del vano.

Deformaciones en ELS

Primero calcularemos la carga en ELS y luego calcularemos la flecha máxima que se produce en la estructura, que será en el centro de vano.

$$P = 1 \cdot P_p + 1 \cdot P_{sc} = 1 \cdot 1.31 + 1 \cdot 1.217 + 1 \cdot 4 = 6.53 \text{ kN/m}$$

$$f = (5/384) \cdot (P L^4 / EI) = (5/384) \cdot (6.53 \cdot 18^4 / 11.6 \cdot 10^4 \cdot 0.452) = 0.0017 \text{ m}$$

La relación entre la flecha y la longitud de la viga es:

$f/L = 0.0017/18 = 9.45 \cdot 10^{-5}$, que está dentro de los límites exigidos de seguridad estructural.

1.2.5. Cimentación

Los esfuerzos transmitidos al terreno serán:

$$F = R + P_e + P_H = 84.69 + (0.9 \cdot 0.6 \cdot 7 + 0.2 \cdot 0.87 \cdot 7) \cdot 25 + 0.9 \cdot 0.1 \cdot 7 \cdot 15 = 128.37 \text{ kN}$$

La tensión transmitida al terreno será:

$$\sigma = F/A = 128.37 / (0.9 \cdot 7) = 20.4 \text{ kN/m}$$

que es inferior a la capacidad portante de nuestro terreno, por lo que la estructura resiste, como queríamos demostrar.



ANEJO 7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN

2. ESTUDIO GEOLÓGICO.

2.1. ESTUDIO DE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS.

2.2. TECTÓNICA.

2.3. RECURSOS MINEROS.

2.4. EDAFOLOGÍA.

3. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

3.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

4. RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS EMPLEADOS

4.1. INTRODUCCIÓN

4.2. TRABAJOS DE CAMPO

4.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

5. ACELERACIÓN SÍSMICA DEL SUELO



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es encuadrar geológicamente la zona de estudio, así como la caracterización geotécnica del sustrato sobre el que se asentarán las obras que se describen en este proyecto, para poder de esta manera determinar la capacidad portante de dicho sustrato en las zonas donde se albergará la cimentación, así como poder determinar el ángulo de los taludes en excavaciones.

2. ESTUDIO GEOLÓGICO.

La información para la realización de este estudio geológico procede de dos fuentes principalmente:

- La hoja número 22, Pontedeume, del Mapa Geológico de España publicado por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España) a escala 1:50.000 y del cuadernillo asociado a dicha hoja.
- El mapa geológico de la “Mina de As Pontes” facilitado por la empresa ENDESA.

El presente proyecto se encuentra ubicado en la cuenca de As Pontes de García Rodríguez. Esta cuenca forma parte de un conjunto de cubetas sedimentarias de origen tectónico que, con dirección NO-SE se encuentran en la zona noroccidental de la Península Ibérica.

2.1. ESTUDIO DE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS.

La composición geológica de la cuenca sedimentaria terciaria de As Pontes está constituida por dos complejos estratigráficos diferenciados:

- El Dominio del “Ollo de Sapo” configurado por formaciones paleozoicas y precámbricas
- Los sedimentos terciarios y cuaternarios que recubren a las formaciones anteriores.

Las formaciones Precámbricas están constituidas por materiales porfiroides de la facies “Ollo de Sapo” y se distinguen en pequeños afloramientos en la zona este de la cuenca en el entorno de la villa de As Pontes.

Los materiales en el entorno del yacimiento de lignito, es decir en la localización del presente proyecto pertenecen mayoritariamente al Ordovícico, pudiendo clasificarse como:

- Ordovícico Inferior constituido principalmente por cuarcitas (cuarcitas y liditas) con afloramientos abundantes de filita. Se extiende desde los límites marcados por las formaciones precámbricas hasta el estrechamiento central de la cuenca.
- Ordovícico Superior formado casi exclusivamente por filitas de tonalidades variadas y presentando cuarcita y cuarzofilita intercalada, localizándose de forma extendida en la zona oeste de la cubeta sedimentaria materiales se disponen en franjas o bandas más o menos paralelas y de diversos espesores atravesando la depresión que constituye la cuenca en dirección NNE-SSW.

En los apartados posteriores se procede a la descripción pormenorizada de todos los materiales geológicos que componen la cubeta sedimentaria terciaria de As Pontes.

MATERIALES DEL DOMINIO “OLLO DE SAPO”

Este dominio del “Ollo de Sapo” se trata de una formación geológica extensa que formando una franja considerablemente ancha, cruza, describiendo un arco, toda Galicia hasta cerca de Zamora, compuesta de rocas metamórficas de grado bajo: gneises, filitas y cuarcitas.

Estructuralmente se trata de un anticlinal cuyo núcleo está formado por el “Ollo de Sapo” propiamente dicho cuya edad es anteordovícica y atribuido al Precámbrico. Sobre él y a ambos flancos aparecen sedimentos pelíticos y samíticos de edad Ordovícica y Silúrica, afectados por un metamorfismo hercínico tenue que origina filitas, esquistos y cuarcitas.

• PRECAMBRICO (OLLO DE SAPO S.S.).

Constituye una franja de varios kilómetros de espesor que forma un anticlinorio de dirección N20°E y con buzamiento al W en ambos flancos. Es una formación azoica, por lo que su edad se puede precisar únicamente como anteordovícica al engastarse en materiales ordovícicos, si bien en otras áreas está definida como precámbrica. El origen de estos materiales es de muy difícil determinación y se han postulado varias hipótesis para justificar su presencia, aunque se puede asegurar que las aportaciones originales de estas rocas fueron diferentes en composición y génesis. La mayoría de los autores se ponen de acuerdo a la hora de hacer intervenir rocas ígneas y sedimentarias.

El material que da nombre a dicho Dominio está caracterizado por la presencia de gneises y esquistos porfiroides, serie Ollo de Sapo s.s. y por una amplia secuencia paleozoica de cuarzoesquistos, filitas y cuarcitas.

Se distinguen varias facies según el tamaño de grano que presenten así como al grado de metamorfismo desarrollado, condicionan su petrología.

El tamaño de grano va disminuyendo hacia el techo de la formación y la separación de las facies resulta a veces difícil de realizar, al existir contactos difusos y progresivos entre los tres grupos.

Las tres facies o grupos presentes son las siguientes:

-Facies gruesas con megacristales de feldespato: gneises porfiroides. Forman el núcleo del anticlinal y se presentan como floraciones de rocas muy esquistosadas con grandes amígdalas de feldespato de 6 a 8 cm. distribuidas irregularmente. Esporádicamente, los megacristales de feldespato se presentan alargados y los fenocristales de cuarzo son escasos y de varios milímetros de longitud. La facies gruesa se caracteriza por la presencia de glándulas en una roca de textura gnéisica o esquistosa, bandeada con fenocristales de plagioclasas y cuarzo que además corresponde, por lo general, al dominio de más alto metamorfismo. Son características

también venas cortantes de feldespato potásico.

- Facies medias: esquistos porfiroides. Este conjunto forma la mayor parte de los afloramientos de la serie Ollo de Sapo s.s. en la Hoja 22 del Mapa Geológico de España publicado por el IGME. Los cristales de feldespato de la facies anterior van disminuyendo progresivamente de tamaño, aumentando los de cuarzo azulado de 1 a 2 cm. Su diferencia principal en comparación con el grupo anterior es la no aparición en esta facies de megacristales.

Se trata de esquistos o gneises, plagioclásicos o porfiroides, diferenciándose cristales azulados violáceos de cuarzo. Son rocas verdosas en las que destaca una matriz fina de aspecto esquistoso, formada por granos subredondeados o globulares de cuarzo, clorita y ovoides dispersos de cuarzo y plagioclasas de hasta 3 o 5 mm.

- Facies finas: metagrauvacas. Se encuentra a ambos lados de la facies de esquistos anteriormente descrita. La foliación se encuentra en un nivel de desarrollo inferior que en las anteriores y en ocasiones de difícil diferenciación. Presentan un color verdoso y aspecto arenoso. Se presentan con un grano muy fino. Hacia el techo de la facies pasa insensiblemente hacia cuarcitas feldespáticas y en ocasiones a niveles filíticos o a una alternancia de ambos. Se diferencia de los anteriores grupos por la menor densidad y tamaño de los fenocristales. Sin embargo presenta los mismos cuarzoesquistos porfiroides y cuarcitas feldespáticas. A simple vista se trata de metareniscas feldespáticas de marcado color verdoso, siendo posible diferenciar una matriz como en las rocas anteriores, constituidas por elementos micáceos principalmente y pequeños cristales (2 a 4 mm.) de feldespato y cuarzo. Es normal la presencia de cuarzo, moscovita, clorita y plagioclasas, como minerales esenciales y turmalina, circón, esfena y feldespato potásico como accesorios. Muy esporádicamente se presenta granate.



• ORDOVICICO.

Los laterales de los núcleos anticlinales del dominio “Ollo de Sapo” están ocupados por la serie ordovícica, que se asienta sobre las facies finas o medias del “Ollo de Sapo” descritas anteriormente. Dentro de este sistema aparecen franjas de grupos litológicos variables, que en concreto son cuarcitas y filitas.

Distinguimos para su descripción entre el Ordovícico Inferior y el Medio y Superior:

-Ordovícico Inferior. De suelo a techo, la sucesión comienza con la cuarcita feldespática o bien cuarzoesquistos feldespáticos, según espesor de 0-15 m. Estos tramos se encuentran totalmente desarrollados en los flancos de las estructuras mayores, en los que se encuentra el Ollo de Sapo s.s., y sobre todo en sus flancos occidentales.

Se trata de cuarcitas blancas, compactas, desarrolladas en lentejones, siendo muy frecuentes los pasos laterales a cuarzoesquistos e incluso a metaarcosas (metareniscas feldespáticas). Suprayacentes se encuentran las filitas negras en un espesor estimado de unos 700 m. y con incursiones de cuarcitas en lentejones de 30 a 50 cm. La textura de las filitas varía desde pizarras filíticas a esquistos filíticos. Los extremos más filíticos están constituidos exclusivamente por agregados de clorita y moscovita, con una significativa esquistosidad. Las más ricas en cuarzo pueden presentar niveles cuarcíticos replegados. Las zonas con mayor presencia de lentejones de cuarcitas se manifiestan por la alternancia de filitas y cuarcitas bastante impuras, con gran proporción de plagioclasa y moscovita, escasamente compactas, por lo que apenas dan resaltes en el paisaje. Son de grano fino y color muy claro. A continuación se llega a 50-250 m. de alternancias de cuarzoesquistos y cuarcitas enbankadas continuas. Este nivel corresponde al de la Cuarcita Armoricana. La potencia o espesor es de 100 a 300m., aunque debido al replegamiento aparenta una potencia mucho mayor. Estos materiales, en ocasiones masivos, presentan color blanco-rojizo y afloraciones en bancos rítmicos de 20 a 40 m. Contiene algunos niveles esquistosos y presenta frecuentes inclusiones de cuarzo asociado a fracturas. El grano es de tamaño medio, con importante recristalización. El cuarzo constituye más del 95% del total y tienen microbandas moscovíticas que pueden corresponder a la primitiva estratificación, junto con la turmalina, circón y opacos como accesorios.

- Ordovícico Medio y Superior. Está constituido por una formación monótona de filitas negras, a veces de tonos azulados, con un espesor estimado entre los 20 a 700 m. Se aprecian dos subconjuntos claros dentro del conjunto, una inferior constituida por filitas a esquistos de ligero color rosado o salmón y bastante micácea y la superior, formada por filitas negras o azuladas con intercalaciones ferruginosas y algunas de tipo silíceo (areniscas o cuarcíticas) generalmente ubicadas en el techo de la formación.

• SILÚRICO.

La formación silúrica alcanza en Galicia gran variedad en cuanto a facies y espesor. En todas las regiones está constituida por ampelitas en su gran mayoría. En el extremo NW de la cubeta sedimentaria aflora un banco de espesor variable de cuarzoesquistos verdosos, regularmente estratificados y esquistos a filitas con intercalaciones de bancos ampelíticos de espesor métrico. Suprayacentes y presentes en las cuencas señaladas, existen en pequeña cantidad metagrauvacas y samitas y areniscas conglomeráticas en bancos de 1 a 20 cm., con forma de lenteja y de unos 20-60 m. de espesor. Las grauvacas son rocas verdes, bastante deleznales, irregularmente estratificadas y de grano fino a medio. Las areniscas conglomeráticas son rocas de grano medio, con grandes variaciones litológicas que oscilan desde cuarzoesquistos silíceos a esquistos plagioclásicos, pasando por metareniscas arcóscicas. Dentro de los variables grupos litológicos de predominio silíceos destacan las bandas de areniscas y cuarcitas, por ser rocas cuyo único elemento micáceo son las moscovitas, con una clara orientación que determinan en la roca una serie de planos discontinuos. En proporción variable aparecen opacos, circones y turmalinas subredondeadas. Los esquistos suelen presentar cuarzo, albita, moscovita y a veces biotita con turmalina, circón y opacos como accesorios. Las metagrauvacas están formadas por cuarzo, plagioclasa sericitizada, moscovita, clorita y biotita, con circón por accesorio.

MATERIALES TERCIARIOS.

La mayor parte de los sedimentos de esta cuenca pertenecen al Mioceno, supuesta una edad Mioceno Inferior para los tramos basales de naturaleza margosa y Mioceno Superior para los 70 m. superiores de la formación terciaria. Presentan una potencia máxima del orden de los 500m. El Terciario de As Pontes está constituido por una serie de lignitos, arcillas carbonosas, arcillas, arenas, gravas y margas arcillosas, recubiertos por sedimentos cuaternarios de textura más gruesa. Son

frecuentes los cambios laterales de facies así como pliegues más o menos importantes que hacen que en determinados tramos se encuentren entremezclados el lignito y el material estéril. Los depósitos sedimentarios proceden de la alteración de los materiales que constituyen el marco de la cubeta una vez que se produjo su formación y subsidencia. Su composición mineralógica es muy variada inherente a las rocas metamórficas de que proceden estos materiales, a la naturaleza de los procesos de alteración que han experimentado y a los propios cambios en las condiciones de sedimentación debidas a las acciones tectónicas.

MATERIALES CUATERNARIOS.

Se pueden diferenciar dos grupos. El superior constituido por un recubrimiento generalizado de la cuenca terciaria, formado por mantos detríticos, con mezcla de material heterogéneo (arcillas, gravas mal cementadas y restos de material edáfico). Por debajo de este se encuentra un manto de materiales cuarcíticos, con bloques y bolos de cuarzo y cuarcita de grandes dimensiones (50 a 80 cm. de diámetro mayor) con matriz arenoarcillolimososa rojiza. También se aprecian aluviales abandonados y los lechos de crecida actual.

2.2. TECTÓNICA.

El rasgo característico y más importante de la zona de estudio es la depresión tectónica de As Pontes, recorrida por una falla NNW-SSE, que dio lugar posteriormente a una cuenca de origen lacustre-palustre, en la que aparecen alternadas las capas de lignito y arcilla casi rítmicamente. La cuenca se enclava en un zócalo formado por rocas metamórficas ordovícicas pertenecientes al Dominio del “Ollo de Sapo”. El esquistos porfiróide que da nombre al Dominio constituye el núcleo anticlinal de un arco hercínico. El afloramiento en la zona de As Pontes unido a otros afloramientos en los extremos de Galicia Central-Tras os Montes y Galicia Oriental, constituyen la unidad geológico-minera denominada Núcleo Precámbrico del Antiforme “Ollo de Sapo”.

En lo que se refiere a las orogenias prehercínicas, se suele admitir la existencia de una o más de ellas datadas en el precámbrico que han propiciado la diversidad litoestratigráfica de las series precámbricas. Posteriormente y como en todo el Noroeste peninsular la Orogenia Hercínica afectó a todos los terrenos de edad comprendida entre Precámbrico y Silúrico en la zona de estudio, propiciando un metamorfismo regional y diversos procesos de granitización. Dicha Orogenia se caracteriza por la presencia de dos fases orogénicas principales superpuestas.

La fase II se considera una fase de plegamiento, caracterizada por el *aplastamiento* de las estructuras preexistentes. La principal estructura debida a la fase II es el anticlinal “Ollo de Sapo”. Otras importantes macroestructuras generadas durante la fase II de la Orogenia Hercínica son los cabalgamientos de los macizos precámbricos antiguos sobre los materiales del paleozoico que los bordean. La gran intensidad de esta segunda fase se acusa en gran manera en la esquistosidad que impone a la estructura una dirección preferente a escala macroscópica.

Las deformaciones tardías, que apenas modifican el aspecto general adquirido durante las fases I y II, presentan como carácter común el no dar lugar a grandes estructuras y el estar estas deformaciones localizadas en zonas estrechas, a menudo en contacto con fallas. Unas aparecen ligadas a compresiones y otras a distensiones.

En los materiales paleozoicos se identificaron cuatro fases de deformación de distinta edad, pudiéndose diferenciar dos grupos de plegamientos, uno en conexión con el anticlinorio de dirección NNE-SSW ya descrito y otro en dirección E-E que se manifiesta en el borde septentrional del campo occidental de la mina.

Durante y después de la actuación de las fases descritas, la región sufrió una elevación y consecuentemente desmantelamiento progresivo, adquiriendo un comportamiento abiertamente rígido frente a esfuerzos posteriores, esto dio lugar a la formación de fracturas tectónicas de importancia que constituyen la denominada red de fracturación tardihercínica. La fracturación obedece a tres direcciones preferentes: E-W, ESE-WNW y SSENW, siendo de mayor intensidad en los bordes occidental y septentrional del yacimiento. Las fallas se presentan en conjuntos, de forma que en alguno de los casos dan lugar a franjas longitudinales milonitizadas de un potencia del orden de las decenas de metros. Las estructuras paleozoicas del borde norte no tienen continuidad consecuente en el borde meridional, lo que podría explicarse por la falla transversal a favor de las fracturas de dirección E-W.

Posteriormente a la etapa Hercínica descrita no se encuentran vestigios de nuevas etapas tectónicas hasta el final del Terciario, cuando se producen sucesivos movimientos verticales de reajuste de bloques, de carácter distensivo. Estos



movimientos tectónicos unidos a cambios climáticos de suma importancia dieron lugar al modelado de las rasas de erosión (superficies fundamentales) y los aterrazamientos yacientes en las cuencas de los ríos.

La formación del yacimiento puede estar relacionada con condiciones paleoclimáticas adecuadas para el desarrollo de la vegetación del Terciario, condiciones tectónicas (movimientos verticales) que impliquen la subsidencia necesaria durante tiempo suficiente para la formación de lignito y condiciones geomorfológicas que impidieran el desmantelamiento posterior por los agentes de la dinámica externa.

La sedimentación en la cuenca de As Pontes es de suponer que tuvo lugar tras la Orogenia Alpina, pues los lignitos depositados sólo están afectados por una tectónica de bloques con movimientos verticales y basculamientos. En efecto, diversos autores consideran que esta depresión, al igual que las restantes cubetas del NW peninsular, se han formado a consecuencia de la reactivación de fallas de desgarre (de la red de fracturación tardihercínica) de dirección NW-SE, durante la Orogenia Alpina, localizándose la cubeta de As Pontes en el denominado corredor de “Pedroso-As Pontes-Muiñonovo”. La dirección media del rumbo de los sedimentos terciarios es NW-SE con un buzamiento aproximado de 10°NE, como consecuencia de la subsidencia de la cuenca hacia el norte. Esta estructura general varía ligeramente, condicionada por la adaptación de los estratos a la superficie de contacto Paleozoico-Mioceno y por la existencia de un plegamiento de dirección NE-SW, que ha ocasionado pliegues simétricos.

Las direcciones de fracturación de la cuenca terciaria coinciden con las direcciones predominantes de los materiales paleozoicos, cuyas características de distribución se describen a continuación:

- Rumbos en dirección E-W y buzamientos de 30-80°N
- Rumbos en dirección ESE y buzamientos de 70-90°NE
- Rumbos en dirección SSE y buzamientos de 40-90°W

Esta fracturación se observa intensamente en el borde septentrional de la explotación, donde los movimientos de las estructuras han favorecido la formación de arrastres de las capas y, en algunos casos, el desarrollo de sinclinales en dirección E-W.

2.3. RECURSOS MINEROS.

El recurso minero principal de la zona de estudio es el depósito carbonífero, concretamente lignito, que ha sido objeto de explotación en la mina de As Pontes a lo largo de las últimas décadas. Este lugar fue catalogado como Punto de Interés Geológico internacional, minero y económico, no solamente por la riqueza minero-industrial que entraña, sino también por la evidencia de una serie de acontecimientos geológicos que han salido a la luz en los taludes del hueco en la explotación minera.

La entrada en vigor de la Directiva de Techos de Emisión Nacionales y el cumplimiento de la normativa referente a emisiones de SO₂ impide la combustión de lignitos pardos con alto contenido en azufre, el cual es el material extraído en este yacimiento minero. Dado que el yacimiento está ya agotado, se ha optado por el cierre de la producción y la ejecución del consiguiente Plan de Restauración del hueco dejado por la explotación minera, así como de la escombrera en la cual durante los años de producción se depositaban los estériles, residuos de la extracción del carbón, principalmente se trata de material arcilloso proveniente de los estratos arcillosos intercalados entre el lignito pardo.

El proyecto de creación de una zona boscosa en la antigua escombrera y un lago en el hueco de la mina constituye la medida de regeneración minera aprobada en su día y actualmente en desarrollo. Este proyecto se puede enmarcar como complementario a este ambicioso proyecto de regeneración.

2.4. EDAFOLOGÍA.

El presente apartado se ocupa de la descripción de las características más notables de los suelos existentes en la zona de la que se ocupa este estudio geológico. Esta descripción se realiza en base al material original sobre el cual se han desarrollado:

Suelos sobre cuarcitas.

El proceso fundamental de formación inicial de suelos a partir de estos materiales es fundamentalmente de tipo mecánico, con fragmentación del material y formación de un regolito en el que los pocos minerales alterables son hidrolizados en un medio de condiciones muy ácidas y complejantes. Se trata de Leptosoles, Umbrisoles y Regosoles, de reacción ácida a muy ácida, con una menor acumulación de materia orgánica con respecto a suelos desarrollados sobre otros materiales del área. La resistencia a la alteración y la frecuencia con que se producen los procesos erosivos apenas permite el desarrollo del suelo in situ, por lo que los únicos suelos con una cierta evolución se localizan en zonas de acumulación al pie de las pendientes o en pequeños replanos en las vertientes. En estas posiciones, especialmente en áreas donde el coluviamiento facilita la aireación y el drenaje vertical se desarrolla una tendencia podsolizante a partir de los suelos incipientes anteriormente señalados e incluso de algunos Cambisoles húmicos. El resultado es la aparición de verdaderos Podsoles cuando los procesos erosivos no son excesivamente intensos. La acidez y los bajos contenidos de Fe y Al (relacionados con la composición del material de partida, donde el cuarzo es el mineral fundamental), junto con la presencia de una materia orgánica activa favorecen la formación de complejos organometálicos (MO-Fe/Al) y su movilización en profundidad hasta que un cambio en las condiciones de pH o el descenso en la relación C/metal induce su precipitación.

El resultado es un proceso de podsolización que origina un horizonte superficial (B espódico) de reacción ácida (pH en torno a 5,0) en el que se acumulan complejos organometálicos y sesquióxidos que le comunican propiedades características de los materiales amorfos (carga variable, elevada retención de fosfatos). Sobre éste aparece un horizonte eluvial (horizonte E), blanquecino y de textura arenosa, empobrecido en todos los componentes excepto el cuarzo, sobre el que se desarrolla un horizonte ácido (pH 3,6 a 4,1), con un humus poco evolucionado de tipo moderado a grueso. En las condiciones de intensa acidez del epipedón todos los minerales existentes excepto el cuarzo son fuertemente atacados. Hay procesos de destrucción de arcillas e incluso hay un freno en los procesos de neoformación de minerales secundarios cristalinos favoreciéndose la estabilidad de los complejos organoaluminicos. Las únicas estructuras que permanecen son minerales primarios en vías de degradación y, en los casos de mayor evolución, minerales 2:1 muy desordenados (esmetitas de degradación). En el horizonte B espódico hay un predominio de los filosilicatos 1:1, arcillas 2:1 de tipo vermiculita y, en ocasiones, gibosita asociadas a oxihidróxidos de Fe de bajo grado de orden y ligadas a compuestos organometálicos diversos. La podsolización es un proceso dominante en los suelos desarrollados a partir de este tipo de materiales y así los horizontes A de suelos menos evolucionados (Leptosoles y Regosoles) presentan rasgos de podsolización tales como el color gris ceniciento y la presencia de arenas de cuarzo lavadas. Los horizontes de diagnóstico identificados son: entre los epipedones un A úmbrico o A ócrico (cuando el espesor es inferior a 10 cm), y en los horizontes subsuperficiales B cámbrico y B espódico.

Una secuencia típica sobre estos materiales sería una asociación de Leptosoles líticos y úmbricos en posiciones de cima y ladera fuertemente erosionadas, Umbrisoles de fase somera o Regosoles úmbricos en replanos y pies de las vertientes y Umbrisoles (a veces Cambisoles húmicos) o Podsoles háplicos en las zonas de mayor estabilidad y evolución edáfica.

Suelos sobre pizarras, filitas y esquistos ricos en cuarzo.

Los suelos desarrollados sobre estos materiales suelen presentar un escaso grado evolutivo por la alta estabilidad de los minerales que componen la roca original.

La alteración física desempeña un importante papel en las fases iniciales; la alteración química es más bien escasa por lo que en la fracción coloidal de los suelos predominan los minerales heredados: micas, generalmente poco degradadas y filosilicatos 1:1, generalmente escasos; como minerales de neoformación aparecen gibosita y oxihidróxidos de hierro en baja cantidad y aumentando hacia los horizontes C. Predominan los perfiles AR o AC, generalmente Leptosoles, pero clasificados como Cambisoles húmicos cuando el horizonte A úmbrico es de mayor espesor. Puede llegar a desarrollarse un horizonte B en las posiciones de mayor estabilidad. Debido a la baja permeabilidad del sustrato, es frecuente que aparezcan rasgos de hidromorfía estacional, incluso en posiciones topográficas aparentemente poco favorables para tales condiciones. Son frecuentes, por tanto, los suelos clasificados como Cambisoles gleicos si las propiedades hidromórficas están a más de 50 cm de profundidad, o como Gleisoles si el nivel es superior. Globalmente, son suelos fuertemente ácidos, muy saturados y con carácter ático elevado, aunque en los suelos afectados por hidromorfía la desaturación es algo menor. Las texturas son finas, entre francas y franco-limosas, la estructura está un poco desarrollada en medios bien drenados pero es algo mejor en los hidromorfos, en los que se manifiesta una tendencia granular.

Frecuentemente, son suelos pedregosos y con afloramientos rocosos. Su coloración suele ser muy oscura, en relación a la riqueza en grafito del material original, lo que dificulta en ocasiones la caracterización del horizonte B.

***Suelos sobre sedimentos terciarios y cuaternarios.***

La extensión más importante de suelos desarrollados sobre sedimentos de la zona fue destruida por las excavaciones mineras y actualmente se reduce a pequeños enclaves hacia el Sur y Oeste de la explotación. Las unidades más frecuentes son la de Umbrisoles y Cambisoles, principalmente Cambisoles gleicos, pudiéndose formar también Gleisoles. Las propiedades gleicas están favorecidas por la relativa impermeabilidad del sustrato y por la posición llana que ocupan los sedimentos.

Presentan las propiedades hidromórficas características: moteados, incremento de la saturación en base y de la Capacidad de Intercambio Catiónico efectiva del suelo, entre otras. Los suelos desarrollados sobre sedimentos de la zona no presentan condiciones de acidez tan extrema como las de pizarra descritos con anterioridad. En posiciones que favorecen el drenaje, principalmente en aquellas de pendiente ligeramente mayor, pueden aparecer también Cambisoles húmicos o dístricos. Las zonas de ambiente más reductor y donde los restos vegetales son más abundantes pueden dar lugar a la presencia de horizontes turbosos superficiales por acumulación de materia orgánica sin descomponer, que originan horizontes H y suelos de tipo Gleysol húmico o Histosol en zonas puntuales.



3. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

3.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

En primer lugar se realiza un estudio geotecnico general, a través de la información obtenida por el Mapa Geotecnico General publicado por el I.G.M.E. a escala 1:200.000, la zona de este proyecto se encuentra ubicada en la Hoja 1 de dicho mapa.

Como se puede observar en la siguiente imagen nuestro proyecto se encuentra inscrito en la zona l'2:



En el propio Mapa Geotécnico describe la zona de la siguiente forma:

“Incluye la cubeta miocénica situada sobre Puentes de García Rodríguez, formada por una pequeña capa de aportes modernos –arenas, limos, arcillas y gravas –, que tapiza a la alternancia de arcillas y lignitos.

Morfológicamente, es irregular con pendientes ascendentes desde el centro hasta los bordes, e hidrológicamente muestra una variación entre la primera capa, bastante permeable, y las inferiores, impermeables; lo que predispone a la aparición de zonas de encharcamiento.

Sus características geotécnicas están en función directa de los horizontes arcillosos existentes en profundidad, pues si bien, y en general, son aceptables, la aparición de estos, acarreará problemas en cuanto a capacidad de carga y magnitud de posibles asentamientos.”

Podemos concluir:

El presente proyecto se encuentra inscrito en la zona l'2, la cual está formada por una pequeña capa de aportes modernos por encima de sustratos alternados de lignito y arcilla. Morfológicamente es irregular con variación vertical de la permeabilidad, siendo ésta menor en las capas inferiores. Sus características geotécnicas son función de los horizontes arcillosos profundos, en general serán aceptables pero en determinadas circunstancias pueden aparecer problemas en cuanto a capacidad de carga y asentamientos excesivos.

A través de la información obtenida en la leyenda se define nuestra zona de actuación como de condiciones constructivas aceptables, con concurrencia de problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

Al igual que en muchas otras zonas gallegas, el relieve fue modelado por procesos tectónicos que provocaron levantamientos y hundimientos relativos de bloques geológicos durante la reactivación y rejuvenecimiento que sufrió el paisaje gallego ligado a la orogenia Alpina. Los bloques levantados dieron origen a los relieves altos mientras que los bloques hundidos generaron cuencas, como la depresión de As Pontes o las rías en el litoral.

El proceso de sedimentación de la depresión de As Pontes debió ser producido por redes aluviales de escasa entidad y su evolución ha estado regida por los acontecimientos tectónicos que afectaron a la cuenca, formando medios deposicionales lacustres-palustres, en los que la acumulación de materia orgánica ha dado lugar a yacimientos de lignito.

En la actualidad la mayor parte de la depresión Pontesa está ocupada por el hueco, en proceso de llenado generado por la explotación minera que abarca una superficie de 6 km. de longitud en dirección NW-SE y 2,5km. de anchura en dirección NE-SO con una profundidad máxima superior a los 400m. La planta de la cuenca presenta en la zona central un estrechamiento correspondiente al afloramiento de la cuarcita armoricana, que divide al yacimiento en dos subcuencas denominadas Campo Este y Campo Oeste. Se trata de un fondo de valle amplio con grandes zonas llanas o de escasa pendiente ($\leq 6\%$), encontrándose pendientes ligeramente superiores hacia los bordes de la depresión (6-13%).

El límite noreste de la cuenca actual esta constituido por las estribaciones meridionales de la Serra Faladoira hacia la que asciende a través de laderas de pronunciada pendiente, predominantemente entre el 13 y el 55% pero con enclaves de pendiente más abrupta ($\geq 55\%$). Hacia el N y NW limitan la zona los montes de Pena dos Ladróns, una serie de cumbres de formas onduladas entre los 500 y 600 metros que descienden hacia el valle con laderas suaves, generalmente entre el 13 y 25%. En dirección norte los niveles de aplanamiento se escalonan gradualmente, disminuyendo desde el monte Caxado (780 m.) hacia Pena da Loba (658 m.), Faladoira (605 m.), Carabote (521 m.) y Coriscada (532 m.) hasta el nivel del Cantábrico, lo que le da el aspecto de inclinación hacia el norte. Un ordenamiento similar se aprecia en la divisoria de las cuencas de los ríos Sor y Landro, aunque la superficie fundamental superior es de menor extensión.

Por el oeste se encuentran la escombrera exterior. La primera se ha ubicado en el antiguo valle del río Almigonde, por razones técnicas de escombrado y condicionantes de estabilidad de los taludes finales. De planta sensiblemente triangular, ocupa una superficie de unos 13km² la altura máxima es de 264 m., lo que corresponde a la cota 606. El conjunto mina-escombrera abarca un total de 25 km². Las superficies finales tienen forma escalonada y, en función de la pendiente del talud general, el ancho de los niveles varía entre 60 y 100 m. y drenan hacia el este o el oeste según el sistema de drenaje general de la escombrera. Las pendientes medias de las distintas superficies construidas son del 2,5% para las bermas (con interrupciones mediante muretes y cunetas cada 20 m.) y del 20% para los taludes entre las bermas.

Por el sur, la depresión de As Pontes queda cerrada por una serie de cumbres onduladas que recorren este borde de la cuenca en sentido W-E, dando un aspecto colinado a esta zona que presenta superficies relativamente amplias con pendientes inferiores al 13%, siendo escasas las laderas con pendientes superiores al 25%. El borde oriental lo forma el curso del río Eume que, en esta zona, alcanza su mayor anchura.

Las cumbres citadas delimitan una cuenca hidrográfica de unos 70 km². La cota más alta de la cuenca viene marcada por el monte Caxado (756 m) perteneciente a la Serra da Faladoira, mientras que la cota mas baja corresponde al cauce del Eume (330 m), situandose en 400 m en la cota media. Hacia el interior de estos montes se desarrolla una red fluvial de carácter permanente, que confluye en la margen derecha del río Eume a través del río Carracedo, cauce más importante de la cuenca. A este respecto cabe destacar la influencia que tendrá el proceso de llenado del lago porque a través de él se regenera la red hidrográfica preexistente en la zona, ya que los 3 ríos que atravesaban la zona de la mina, desaguarán en el lago, a través del cual rebosaran sobre el Eume consiguiéndose así la restitución de la red hidrográfica preexistente por una parte y por la otra la renovación continua de las aguas del lago, consiguiéndose así el mantenimiento de un nivel de calidad de aguas muy alto.



4. RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS EMPLEADOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Dado el carácter académico de este anteproyecto, no es posible contar con sondeos reales de la zona de estudio. Por lo tanto, para la elaboración de este apartado se ha recurrido a una serie de ensayos ficticios, aunque se ha procurado que los resultados y conclusiones sean similares a los que razonablemente se obtendrían en un reconocimiento real. Si dicho proyecto se hiciese realidad, sería necesario disponer de sondeos y de la información de ensayos fiables realizados en la zona de estudio.

4.2. TRABAJOS DE CAMPO

4.2.1. CALICATAS.

Consiste en la excavación de un hueco en el terreno de forma que se puede hacer una inspección visual del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas). Por otra parte, la excavación en sí misma permite extraer cierta información del comportamiento de los materiales excavados, y comprobar si se intercepta el nivel freático.

COORDENADAS UTM		
Referencia	X	Y
C-1	261382.303	991097.7548
C-2	261025.585	990094.88
C-3	260022.11	992650.88
C-4	257886.33	994268.35
C-5	258684.6308	991763.6476

calicatas	Profundidad(m)	Descripción materiales
C-1	3	Gravas
C-2	0.6	Arcilla de protección antiácida. Relleno artificial.
	2	Limo arcillo-arenoso.
	5	Filita diacíasada.
C-3	1	Limo arenoso.
	3	Filitas cuarzosas.
C-4	1	Arena limosa.
	3	Filita gris con algún nivel de cuarzoilita.
C-5	1	Limo arcillo-arenoso
	3	Cuarzoilita

4.2.2. SONDEOS MECÁNICOS.

Estos sondeos mecánicos no son realizados por tratarse éste de un proyecto académico. Se presentan aquí unos resultados irreales pero coherentes y acordes con la zona de actuación. Estos datos se considerarán a partir del momento de definirlos como datos fidedignos obtenidos realmente y sobre los cuales se desarrollará el proyecto.

Se han realizado 4 sondeos mecánicos a rotación. Éstos, se realizan mediante una sonda tipo Craelius, con batería de tubo doble de diámetros de perforación de 101 y 86 mm., con extracción de testigo continuo. En el interior de los sondeos se realizaron los pertinentes ensayos de penetración dinámica S.P.T (Standard Penetration Test). Estos ensayos se realizan por golpeo en caída libre de una maza de 63,5 Kg. de peso desde una altura de 75cm. El elemento de ensayo se introduce en el terreno 60cm. dividido en cuatro tramos de 15cm.

El resultado del ensayo es el número de golpes (N) necesarios para introducir los dos tramos intermedios de 15 cm cada uno. Si el golpeo supera N=100 se interrumpe el ensayo considerando que se ha alcanzado el rechazo.

A continuación se muestran los resultados de algunos sondeos realizados en zonas características:

Sondeo S-1 Cota de inicio:	
PROFUNDIDAD (m)	CARACTERÍSTICAS
0-0.5	arena limosa
0.5-2.8	Grava arenosa con algo de limo
2.8-4.3	Limo carbonoso
4.3-10	Ignito

Sondeo S-2 Cota de inicio:	
PROFUNDIDAD (m)	CARACTERÍSTICAS
0-0.6	Protección antiácida. Relleno artificial.
0.6-2.1	Limo arcillo-arenoso
2.1-5.9	Arena graduada. Presencia de limos y arcillas.
5.9-10	Filita. Roca diacíasada.

Sondeo S-3 Cota de inicio:	
PROFUNDIDAD	CARACTERÍSTICAS
0-0.6	Limo arenoso
0.6-1.5	Arena limosa
1.5-6	Filitas cuarzosas
6-10	Filitas

Sondeo S-4 Cota de inicio:	
PROFUNDIDAD	CARACTERÍSTICAS
0-0.8	Limo arcillo-arenoso
0.8-2.5	Arena graduada mal
2.5-6.3	cuarzoilita
6.3-10	Filitas



4.2.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

Nos dan una medida de la compacidad del suelo. El siguiente cuadro refleja la relación entre la compacidad y el número de golpes propuesta por Terzaghi.

N (SPT)	COMPACIDAD	φ (%)
0-4	Muy floja	28
4-10	Floja	28-30
10-30	Media	30-36
30-50	Densa	36-41
Más de 50	Muy densa	≥41

SONDEO	ENSAYO S.P.T	
	Profundidad (m)	Golpes
S-1	1.00-1.60	31/45/65/83
	2.5-3.10	40/57/77/90
S-2	1.00-1.60	27/32/52/79
	2.5-3.10	31/42/51/86
S-3	1.00-1.60	30/41/53/87
	2.5-3.00	47/58/80/R
S-4	1.00-1.60	34/48/66/81
	2.5-3.10	43/59/78/92

4.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

A las muestras recogidas en campo se le han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

- Contenido de humedad (%)
- Determinación del peso específico aparente
- Determinación del peso específico del sólido
- Límites de Atterberg

Presentamos a continuación los resultados de una muestra de cada uno de los tres sustratos más representativos:

Limo:

Tipo de material: Limo

Límites de Atterberg:

Límite líquido: 34

Límite plástico: 26

Índice de plasticidad: 8

Peso específico aparente γ_{ap} (kN/m³): 19

Humedad natural w (%):10

Peso específico del sólido γ_s (kN/m³): 27

Arena:

Tipo de material: Arena

Límites de Atterberg:

Límite líquido: N.P.

Límite plástico: N.P.

Índice de plasticidad: N.P.

Peso específico aparente γ_{ap} (kN/m³): 20

Humedad natural w (%): 12

Peso específico del sólido γ_s (kN/m³): 27

Filita (estrato rocoso):

Peso específico γ (kN/m³): 27

Resistencia a compresión simple q_u (MPa): 9,6



4.5. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO.

A partir de la información obtenida hasta el momento (sondeos, ensayos de penetración dinámica, ensayos de laboratorio e información geológica general de la zona) podemos identificar tres capas en el subsuelo de nuestra área de actuación, que lo definen en su totalidad. Describimos detalladamente cada una de ellas:

- **Estrato de limo:**

Se trata de un limo arcillo-arenoso ligeramente plástico, ya que su límite líquido es inferior a 50 presentando una compacidad densa con un ángulo de rozamiento interno ϕ de aproximadamente 36°.

- **Estrato de arena:**

Por debajo de la capa anterior aparecen niveles más arenosos. Se trata de una arena mal graduada con una proporción muy baja de arcilla y limo en las zonas al sur del lago; y con una proporción más alta en las zonas del norte. Teniendo en cuenta los valores obtenidos en los ensayos S.P.T., presenta una compacidad densa (techo) a muy densa (base) y un ángulo de rozamiento interno ϕ de aproximadamente 40°.

- **Sustrato rocoso (filita):**

Las filitas son rocas metamórficas foliadas, es decir, tienen una disposición y crecimiento paralelo de los minerales que marcan planos de discontinuidad de la roca.

Pertenecen a la secuencia pelítica, formada por todas las rocas metamórficas que se han originado a partir de sedimentos y rocas sedimentarias ricas en minerales arcillosos, micas u otros filosilicatos. Las rocas más significativas de esta secuencia son, junto con las filitas, las pizarras, los esquistos ricos en micas y las corneanas.

Las filitas son rocas de grano fino, pero con foliación más penetrativa y desarrollada que las pizarras. Presentan un gran desarrollo de los filosilicatos (sericita esencialmente) que le dan a los planos de foliación una patina satinada y brillante característica.

Los ensayos muestran una resistencia a compresión simple baja, de 9,6 MPa.

5. ACELERACIÓN SÍSMICA DEL SUELO

La aceleración sísmica de cálculo (a_c) se define como:

$$a_c = \rho * a_b$$

siendo:

a_c = aceleración sísmica de cálculo

a_b = aceleración sísmica básica

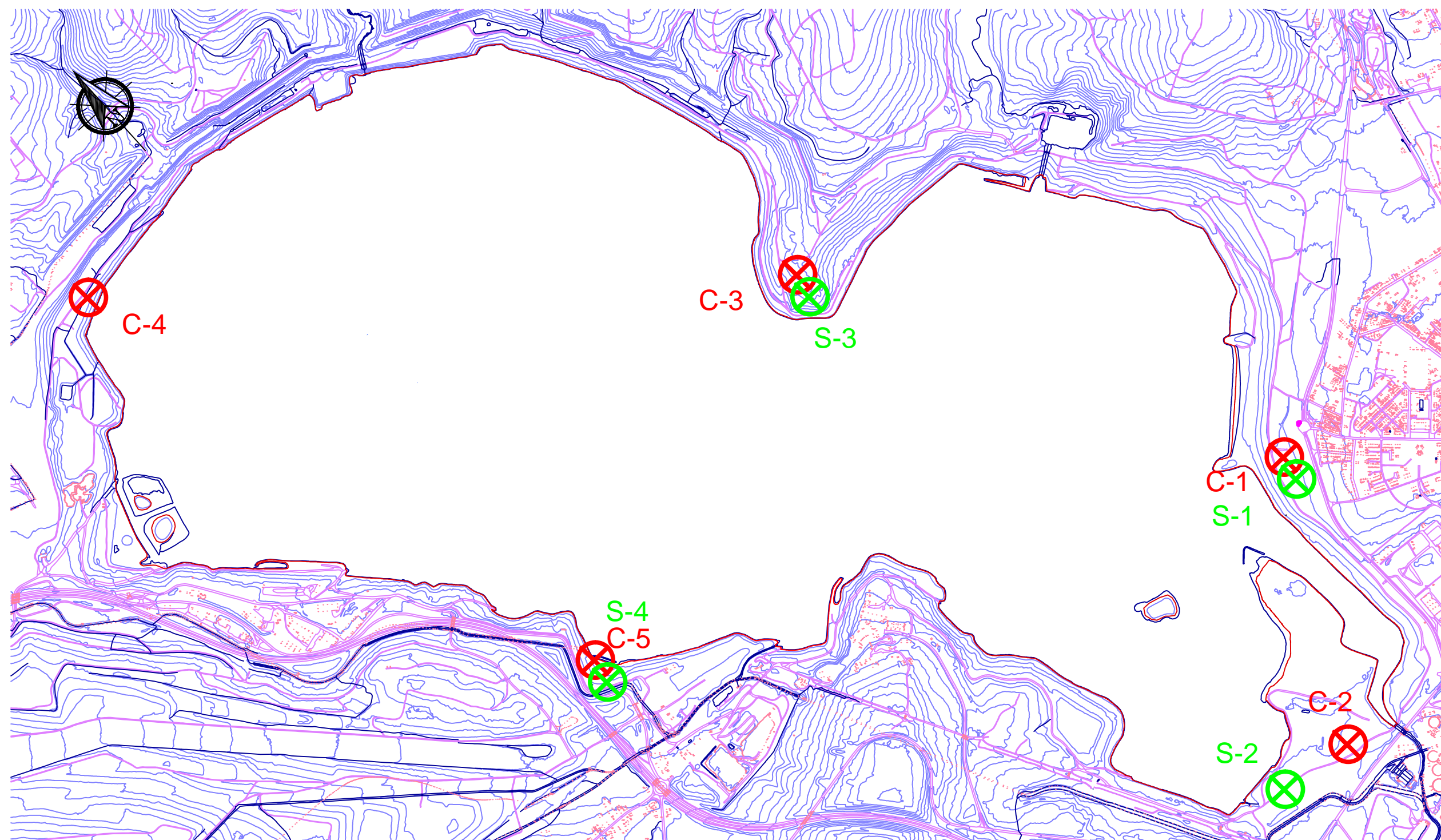
ρ = coeficiente adimensional de riesgo cuyo valor, en función del periodo de vida en años t , para el que se proyecta la construcción.

Concluimos que no es necesario tener en cuenta las acciones sísmicas en el presente anteproyecto por obtenerse una **aceleración sísmica de cálculo de 0,04*g**, inferior al límite de aplicación marcado en la norma NCSE-02 que es de 0,06*g

No se tendrán en cuenta las acciones sísmicas en el diseño de las distintas construcciones de este proyecto.



Apéndice 1. Localización sondeos y calicatas.



 C CALICATA
 S SONDEO

NÚMERO	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
C-1	261382,303	991097,754	340,35
C-2	261025,585	990094,88	336
C-3	260022,11	992650,88	340
C-4	257886,33	994268,35	346
C-5	258684,631	991763,647	340

NÚMERO	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
S-1	261343,5998	991051,5998	334
S-2	260802,94	990038,66	337,34
S-3	260,080,285	992629,53	344
S-4	258615,755	991787,675	338



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma del autor:

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el Lago de As Pontes

Designación del plano:

Anejo geológico y geotécnico
Localización sondeos y calicatas.

Escala:

1:20.000

Nº de plano:

Hoja:

1 de 1

Fecha:

Junio 2016



ANEJO 8. ESTUDIO HIDROLÓGICO- HIDRÁULICO

1. Introducción

2. Estudio hidrológico e hidráulico

Apéndice 1.DPH

Apéndice 2. Modelo matemático



1.INTRODUCCIÓN

Debido al corto espacio de tiempo transcurrido desde la integración del lago de As Pontes en el sistema hidrológico del río Eume, no se dispone de una serie histórica lo suficientemente amplia para poder definir la zona inundable en el caso de la máxima crecida ordinaria.

Por ello, para la obtención de la cota de agua máxima que alcanza el lago en el periodo de tiempo simulado (20 años), se ha recurrido al proyecto “Simulación numérica del sistema hidrológico del Eume en las inmediaciones del Lago minero para determinar el deslinde del lago y el dominio público hidráulico”, llevado a cabo por el INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATEMÁTICA INDUSTRIAL y la Universidad de Santiago de Compostela para la empresa Endesa. El modelo matemático se adjunta en el APENDICE 2.

A mayores, se adjunta la propuesta de deslinde y la delimitación del dominio público hidráulico establecida por Endesa en el proyecto “Procedimiento de apeo y deslinde del dominio público hidráulico en el lago minero de as pontes”, recogido en el APENDICE 1. Mediante este proyecto, se ha podido situar en el anteproyecto que nos ocupa la línea de inundación y el DPH, ajustando el trazado de la alternativa escogida lo más próximo a éste en la medida de lo posible.

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

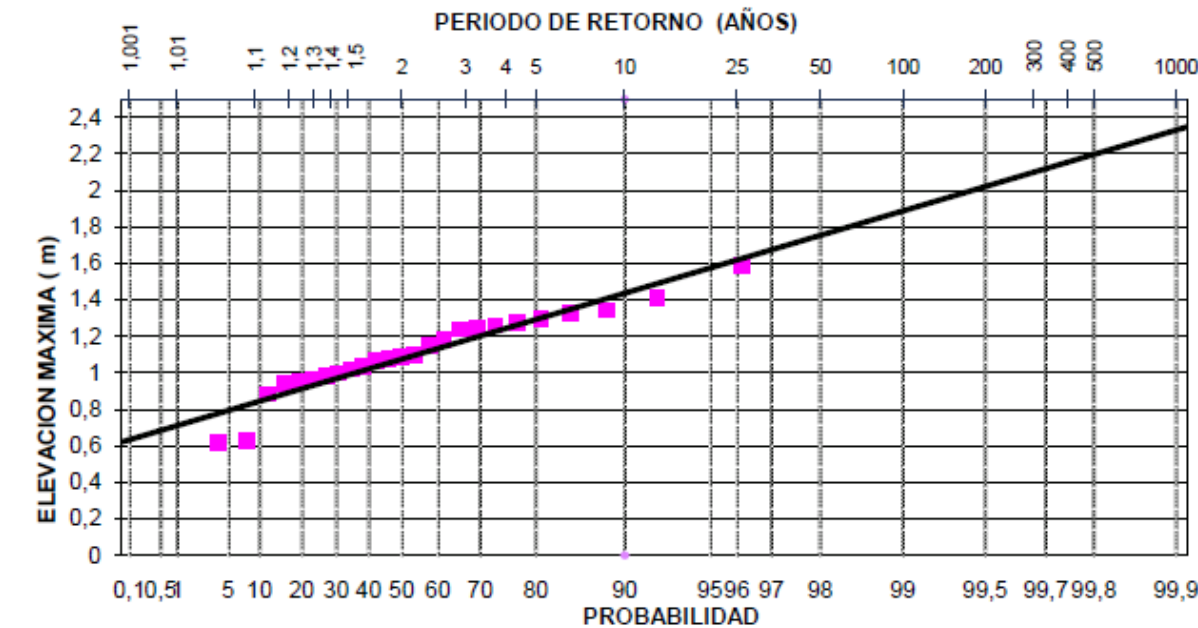
Teniendo en cuenta lo anterior, la USC y el Instituto tecnológico de matemática industrial han desarrollado un modelo matemático que permita simular el comportamiento del lago a lo largo de un periodo de tiempo suficientemente largo. A partir de los resultados obtenidos con dicho modelo han establecido el nivel de inundación correspondiente a la máxima avenida ordinaria.

En el Apéndice 2 se recoge la información relativa al modelo matemático empleado, de tal forma que se puede conocer la elevación de la lámina de agua respecto a la cota de rebose del lago, a lo largo del periodo de estudio considerado.

Los resultados obtenidos con el modelo matemático se resumen en la siguiente tabla:

Año Hidrológico	Elevación máxima (m)	Fecha	Año Hidrológico	Elevación máxima (m)	Fecha
1989-1990	1,099	21/12/1989	2002-2003	1,077	01/12/2002
1990-1991	1,238	30/10/1990	2003-2004	1,294	03/12/2003
1991-1992	1,066	14/11/1991	2004-2005	0,950	30/10/2004
1992-1993	1,272	06/12/1992	2005-2006	1,086	20/02/2006
1993-1994	1,342	05/01/1994	2006-2007	1,411	08/12/2006
1994-1995	1,331	23/01/1995	2007-2008	0,883	15/01/2008
1995-1996	0,982	01/01/1996	2008-2009	1,182	25/01/2009
1996-1997	0,998	22/11/1996	2009-2010	0,966	06/12/2009
1997-1998	1,258	30/04/1998	2010-2011	1,242	20/11/2010
1998-1999	0,943	08/03/1999	2011-2012	0,615	19/04/2012
1999-2000	1,033	27/12/1999	2012-2013	1,149	19/01/2013
2000-2001	1,589	06/11/2000	2013-2014	1,018	09/02/2014
2001-2002	0,627	06/02/2002			

Aplicando una distribución de Gumbel a la serie anterior, se puede definir la elevación de la cota del lago correspondiente a la máxima avenida ordinaria. De esta forma, la serie histórica modelizada se refleja en la siguiente figura:



A la que corresponden los siguientes valores en función del periodo de retorno considerado:

Periodo retorno (años)	2,33	3	5	10	25	50	100	200	500
Elevación máxima (m)	1,12	1,18	1,30	1,45	1,64	1,78	1,92	2,06	2,24

Para definir la cota que alcanza la lámina de agua en la máxima crecida ordinaria se han calculado dos valores:

- a) Partiendo de la serie histórica resultante de la aplicación del modelo matemático, el valor medio de los máximos anuales de los últimos diez años es de 1,05 m, por lo que la elevación de la lámina del lago alcanzará la cota **+332,29 m.s.n.m.** (331,24+1,05).
- b) Considerando un periodo de retorno de 2,33 años, la distribución de Gumbel refleja una sobreelevación de 1,12 m respecto a la cota de rebose, lo que significa que el lago alcanzará la cota **+332,36 m.s.n.m.** (331,24 + 1,12).

Teniendo en cuenta los valores anteriores, y considerando el escenario más desfavorable, se propone que la línea de máxima crecida ordinaria se situe en la cota **+332,36 m.s.n.m.**, valor correspondiente al periodo de retorno de 2,33 años, resultado del estudio estadístico de la distribución de elevaciones máximas anuales



APENDICE 1.DPH

1.PROPUESTA DE DESLINDE

2.DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO



1. PROPUESTA DE DESLINDE

Debido a la reciente creación del lago de As Pontes, el nivel alcanzado por las aguas del lago durante la máxima crecida ordinaria se debe establecer en base a modelos numéricos que simulan el comportamiento de este nuevo sistema hidrológico. Los datos obtenidos mediante el modelo numérico empleado permiten definir una sobreelevación de 1,12 m para un periodo de retorno de 2,33 años. Esto significa que el lago alcanzará en la máxima crecida ordinaria la cota +332,36 m.s.n.m. (el rebose se sitúa a la cota +331,24). En el Plano 2 se indica la línea correspondiente a esta cota.

Por otra parte, el Reglamento de Dominio Público Hidráulico establece en su artículo 240.2 que para la delimitación del cauce de dominio público "*habrán de considerarse como elementos coadyuvantes a su determinación, además del caudal teórico de la máxima crecida ordinaria que se calcule para el tramo objeto de deslinde, la observación del terreno y las manifestaciones de los ribereños afectados y de los prácticos y autoridades locales*".

En este sentido, si se considera que la zona de servidumbre debe ser practicable, el límite definido únicamente por el nivel máximo de las aguas es excesivamente restrictivo, ya que la línea de deslinde coincidiría en su práctica totalidad a media altura del muro de escollera construido para proteger la ribera del lago. Para que la zona de servidumbre sea practicable, se considera que el dominio público hidráulico debe incluir las superficies en contacto con el agua cuya pendiente sea excesiva para el tránsito de personas. esta premisa.

Por último, en el documento titulado "*Aspectos prácticos para la definición de la máxima crecida ordinaria (Clave: 42-493-6-001)*" editado por el CEDEX en junio de 1994, se apostilla el concepto de deslinde del siguiente modo: "*el trazado definitivo del deslinde del dominio público no debe resolverse en clave hidrológica, sino directamente en el campo con criterios fluviomorfológicos, medioambientales y sociales*".

Atendiendo los aspectos medioambientales y la necesaria ordenación de los usos que se desarrollen en el entorno de este paraje singular, se propone extender el dominio público hidráulico definido anteriormente, de tal forma que abarque todos los ecosistemas creados en el lago, incluyendo las islas construidas en su interior. Esta inclusión de los terrenos emergidos está avalada por los estudios biológicos realizados, que indican una fuerte relación entre la riqueza ecológica detectada y la diversidad de ecosistemas creados, entre los que destacan las islas y las zonas someras.

1.2. DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Debido a la presencia de la escollera de protección en la mayor parte del perímetro del lago, se considera que el límite del dominio público hidráulico corresponde al borde exterior al lago de dicha escollera, allí donde está presente, y a la línea delimitada por mojones en las zonas de playa, islas o taludes no protegidos.



1. OBJETIVO

2. METODOLOGÍA

2.1. HIPÓTESIS

2.2. MODELIZACIÓN DE LOS CAUDALES DE ESCORRENTÍA

2.2.1. MODELO DE ESCORRENTÍA DE UN DEPÓSITO

2.2.2. MODELO DE ESCORRENTÍA DE DOS DEPÓSITOS

2.3. MODELIZACIÓN DEL LAGO

2.4. MODELIZACIÓN DEL CAUDAL DEL ALIVIADERO

2.5. MODELOS DEL SISTEMA COMPLETO

2.5.1. MODELO A

2.5.2. MODELO B

2.6. CALIBRACIÓN

2.6.1. CALIBRACIÓN MODELO DE ESCORRENTÍA DE UN DEPÓSITO

2.6.2. CALIBRACIÓN DEL MODELO DEL CAUDAL DEL ALIVIADERO

2.6.3. MODELOS COMPLETOS

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

APENDICE 2.MODELO MATEMÁTICO



1. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es realizar una simulación del sistema hidrológico del Eume en las inmediaciones del lago minero para un periodo de tiempo de veinte años con el objetivo de determinar la cota de agua máxima que alcanza el lago en el periodo simulado. Para alcanzar dicho objetivo se desarrollarán dos modelos simplificados del comportamiento del sistema hidrológico:

- Modelo A

Basado en el modelo desarrollado por el Instituto Hidráulico de Cantabria, en el que el lago se modela mediante un depósito y el terreno adyacente mediante otro.

- Modelo B

A partir de las experiencias obtenidas en el Trabajo Fin de Máster propuesto por Endesa se desarrolla un modelo simplificado del sistema basado en depósitos. El lago se modela mediante un único depósito y los distintos afluentes que desembocan en el lago se modela a través de un sistema de dos depósitos calibrados a partir de los datos del embalse de A Ribeira.

2. METODOLOGÍA

El lago minero de As Pontes es un lago artificial creado a partir de la rehabilitación de la mina a cielo abierto. El llenado del lago se finalizó en el año 2012. En el proyecto de deslinde del lago minero se necesita conocer los límites del lago. Dado el escaso periodo de funcionamiento del sistema hidrológico definitivo, no es posible realizar un análisis estadístico de los datos del sistema para determinar los parámetros extremos del mismo.

Para poder conocer las cotas máximas del lago será necesario recurrir a la simulación numérica. En el marco del Trabajo de fin de Máster *Simulación numérica del sistema hidrológico del Eume en el lago minero de As Pontes* se realizaron simulaciones del sistema mediante las ecuaciones de las aguas someras. Este tipo de modelización permite obtener de manera precisa las velocidades horizontales y los calados que se producen en el lago para unas condiciones de contorno e iniciales determinadas. La limitación de esta metodología reside en los tiempos de simulación, próximos a tiempo real, es decir, si se pretende simular el comportamiento del sistema para un periodo de 10 días será necesario realizar una simulación cuyo tiempo de computación es de 10 días.

En el presente estudio se pretende determinar el comportamiento del sistema para un periodo prolongado, en torno a veinticinco años, para obtener resultados de valores extremos de cotas y límites del lago. La metodología basada en las ecuaciones de las aguas someras se muestra ineficiente para periodos de cálculo tan amplios, si bien esta metodología permite generar la información necesaria para calibrar modelos simplificados que emplearemos.

Para poder acometer los objetivos establecidos se desarrollan modelos simplificados del comportamiento del lago que permitan la simulación del sistema en un tiempo razonable para periodos de funcionamiento lo suficientemente prolongados.

La obtención del modelo global implica la modelización de tres problemas:

Modelización de los caudales de escorrentía.

En esta parte se debe determinar los caudales de aporte de los distintos afluentes sobre el lago, originados por las precipitaciones en las regiones circundantes. De manera adicional, estos modelos permitirán predecir el caudal del río Eume a partir del valor de las precipitaciones.

Modelización del lago.

Su finalidad es determinar la evolución temporal de la cota del lago influenciada por los caudales de aporte y evacuación y las precipitaciones directas sobre la lámina de superficie libre.

Modelización del caudal del aliviadero.

En esta parte se tratará de determinar una expresión que relacione la cota del lago con el caudal de evacuación.

2.1. Hipótesis.

Se establecen las siguientes hipótesis:

-**H1.** Se considera un intervalo de variación de cota del lago de [0; 2] metros.

-**H2.** Fijada la cota de funcionamiento del lago, cota 0, el área de la superficie libre del lago no varía con la variación de cota.

-**H3.** La infiltración en el lecho del lago se considera despreciable.

Con estas hipótesis es posible asumir un modelo de depósito que defina el comportamiento del lago. A este depósito se conectarán una serie de entradas y salidas de caudal correspondientes a los caudales de aporte y evacuación.

Se pretende que el modelo resultante sea capaz de obtener la evolución temporal de la cota del lago a partir de series temporales de precipitaciones. El valor de las precipitaciones puede ser corregido mediante el valor de la evapotranspiración temporal. Para simplificar el proceso de determinación de la evapotranspiración temporal se ha definido una serie temporal correspondiente a un año promedio a partir de los datos de evaporación de los últimos 10 años de la estación meteorológica de O marco da Curra.

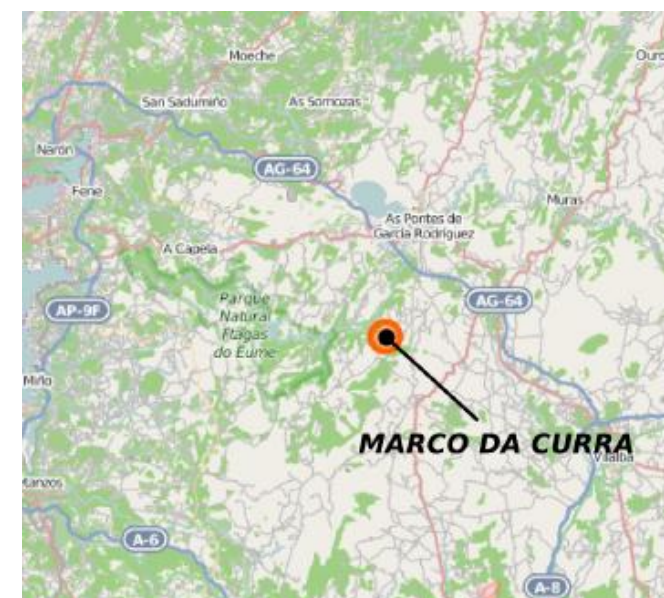


Figura 1: Situación geográfica de la estación meteorológica de O marco da Curra

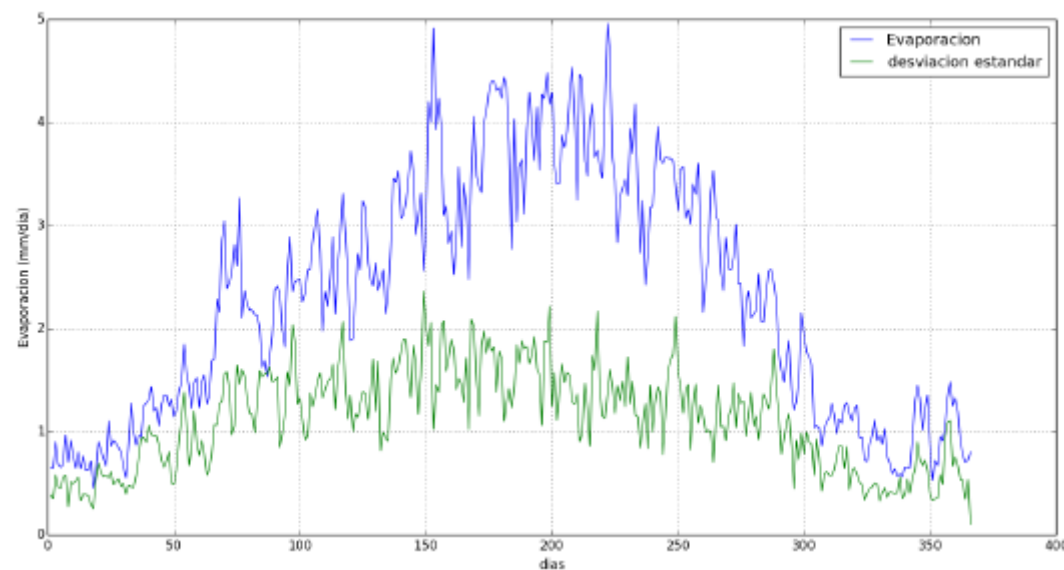


Figura 2: Evaporación del año promedio a partir de los datos de los últimos 10 años en la estación meteorológica de O marco da Curra.

Mediante esta serie se define para cada día del año un valor medio de evaporación.

2.2. Modelización de los caudales de escorrentía

La modelización del fenómeno de escorrentía permite determinar los caudales generados a partir de las precipitaciones en las cuencas circundantes al objeto de estudio. En este estudio se contemplan dos modelos de escorrentía que permitirán conocer los caudales de aporte de los tres afluentes sobre el lago:

Modelo de escorrentía de un depósito

El modelo de escorrentía considerado es el del Instituto Hidráulico de Cantabria (IHC) definido en el informe *Análisis del régimen de inundación de una laguna artificial en la parcela "Cantabria Futura" en Viveda (T.M. de Santillana del Mar, Cantabria)*. En este caso el terreno circundante se modela como un depósito.

Modelo de escorrentía de dos depósitos

El modelo de escorrentía considerado es el desarrollado y calibrado en el Trabajo de fin de Máster *Simulación numérica del sistema hidrológico del Eume en el lago minero de As Pontes*, correspondiente a un modelo constituido por dos depósitos.

En ambos modelos, y suponiendo que los terrenos circundantes al lago poseen características similares a los terrenos que componen la cuenca del río Eume, es posible obtener el caudal de aporte por escorrentía al lago, Q_A y el caudal del río Eume, Q_E , con la misma expresión teniendo en cuenta la superficie respectiva de cada cuenca.

2.2.1. Modelo de escorrentía de un depósito

El modelo de escorrentía definido por el IHC es un modelo basado en un único depósito que describe el comportamiento del terreno circundante.

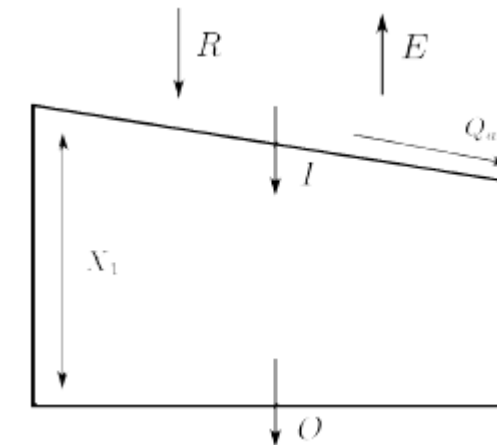


Figura 3: Esquema del modelo de escorrentía de un depósito.

El modelo posee una entrada, una salida y un nivel de llenado y se caracteriza mediante tres parámetros:

- Tasa de infiltración superficial, f_s .
- Tasa de percolación, f_p .
- Capacidad de almacenamiento, S .

El modelo de comportamiento del depósito se define mediante las siguientes expresiones:

$$I(X, R, E) = \min \left\{ f_s * \left(1 - \frac{X_1}{S} \right), R - E \right\} \quad (1)$$

$$O(X_1) = f_p * \frac{X_1}{S} \quad (2)$$

$$\frac{dX_1}{dt} = I - O \quad (3)$$

donde la relación (3) define una ecuación diferencial ordinaria (EDO) cuya única variable X_1 corresponde al nivel de llenado del depósito. Los valores de entrada R y E corresponden a los datos de precipitaciones y evaporación respectivamente. Las expresiones (1) y (2) describen la infiltración superficial y la infiltración profunda, I y O , respectivamente.

El caudal de aporte de escorrentía sobre el lago producido por este modelo se define:

$$Q_a(X_1, R, E) = A_c * \max\{R - I - E, 0\}$$

siendo A_c el área del terreno circundante correspondiente a la superficie de la cuenca del afluente a considerar.



Para que este modelo describa el comportamiento de la región de interés es necesario definir los parámetros del mismo, f_p, f_s y S . En este estudio se opta por una definición indirecta de los parámetros mediante la calibración de los mismos a partir de datos conocidos. Se emplea el valor de coeficiente de escorrentía medio C_e para esta tarea.

La metodología para la calibración sigue la misma estrategia que la descrita en el documento del IHC, empleando el valor de coeficiente de escorrentía medio de la región se buscan los parámetros del modelo que proporcionen un valor de coeficiente de escorrentía igual al real. La expresión del coeficiente de escorrentía medio es la siguiente:

$$C_e = \frac{\int_0^t Q_a dt}{A_c \int_0^t R dt} \quad (5)$$

En la zona de interés se conocen los datos de precipitaciones y caudales de aporte diarios en el embalse de A Ribeira. Con estos datos se obtiene un valor $C_e = 0,66$. Se realizarán dos calibraciones del modelo de escorrentía, una empleando el valor determinado del coeficiente de escorrentía y otro con el valor de coeficiente de escorrentía medio indicado en el documento del IHC, $C_e = 0,2$.

Para la calibración se lleva a cabo un proceso de optimización basado en algoritmos genéticos descritos en [8] y [3].

2.2.2. Modelo de escorrentía de dos depósitos

Este modelo se basa en suponer que el comportamiento de escorrentía se asemeja a una serie de depósitos conectados entre sí [8]. Cada depósito dispone de salidas conectadas a otro depósito y salidas que aportan caudal de salida. El caudal de cada una de las salidas vendrá determinado por la diferencia de alturas entre la altura de agua acumulada en el depósito y la altura a la que se encuentra la salida.

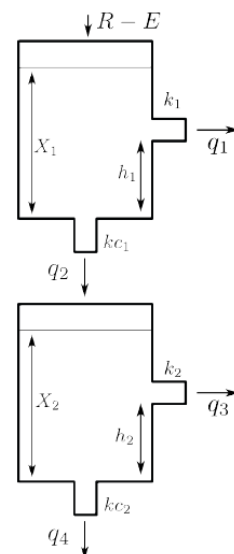


Figura 4. Esquema del modelo de dos depósitos.

Cada uno de los depósitos se define mediante una ecuación diferencial ordinaria que relaciona la altura de agua acumulada, X , con los caudales de entrada y salida mediante un balance de masa

$$\frac{dX}{dt} = \sum q_i - \sum q_o, \quad (6)$$

$$q_o = k_o \max(X - h_o, 0)^\alpha. \quad (7)$$

Para cada depósito el caudal de entrada, q_i , puede coincidir con el caudal de salida de otro depósito o directamente con el caudal de agua debido a las precipitaciones.

El modelo de 2 depósitos empleado en el estudio es el siguiente (ver Figura 4):

$$\frac{dX_1(t)}{dt} = R(t) - E(t) - (k_1 \max(X_1(t) - h_1, 0)^2 + kc_1 X_1(t)^2), \quad (8)$$

$$\frac{dX_2(t)}{dt} = kc_1 X_1(t)^2 - (k_2 \max(X_2(t) - h_2, 0)^2 + kc_2 X_2(t)^2), \quad (9)$$

$$Q_a(t) = A_c(k_1 \max(X_1(t) - h_1, 0)^2 + k_2 \max(X_2(t) - h_2, 0)^2 + kc_2 X_2(t)^2), \quad (10)$$

siendo $R(t)$; $E(t)$ las precipitaciones y evaporaciones temporales.

Los caudales q_i indicados en el esquema (Figura 4) hacen referencia a las siguientes expresiones introducidas en el modelo:

$$q_1 = k_1 \max(X_1(t) - h_1, 0)^2, \quad (11)$$

$$q_2 = kc_1 X_1(t)^2, \quad (12)$$

$$q_3 = k_2 \max(X_2(t) - h_2, 0)^2, \quad (13)$$

$$q_4 = kc_2 X_2(t)^2. \quad (14)$$

Los parámetros k_i , h_i y k_{ci} son parámetros que deben ser calibrados a partir de conjuntos de datos precipitaciones-caudal de salida. El ajuste final del modelo se describe en [8] y se lleva a cabo con los datos temporales obtenidos en el embalse de A Ribeira. Los parámetros obtenidos en esta calibración se indican en la Tabla 1.

Parámetro	Valor
k_1 (1/ms)	0.94504449
h_1 (m)	0.1410399
kc_1 (1/ms)	0.09231598
k_2 (1/ms)	0.10307015
h_2 (h)	0.33078777
kc_2 (1/ms)	0.57391514

Tabla 1: Parámetros calibrados del modelo de 2 depósitos.

2.3. Modelización del lago

Para la modelización del lago se emplea un modelo de depósito con entradas y salidas de caudal:

$$\frac{dX_0}{dt} = R(t) - E(t) + \frac{Q_a - Q_l}{A_0}, \quad (15)$$

siendo Q_a y Q_l los caudales de aporte y evacuación definidos por los modelos de escorrentía y caudal de aliviadero respectivamente. A_0 es la superficie de la lámina libre del lago para la cota 0 que se supone constante según la hipótesis H2. La variable X_0 indica la cota de la superficie libre del lago medida a partir de la cota 0.

2.4. Modelización del caudal del aliviadero

El lago de estudio posee un aliviadero que vierte el exceso de agua sobre el río Eume a través de un canal constituido por el cauce del río Carracedo. La cota de rebose del lago, cota 0, se sitúa a 331.24 m sobre el nivel del mar. La cota del punto de intersección entre el cauce del Carracedo y el Eume se sitúa a 329.33 metros sobre el nivel del mar. El comportamiento del aliviadero se ve afectado por el caudal del río Eume.

Para modelizar el caudal del aliviadero del lago Q_l se emplea una función definida a trozos mediante las siguientes expresiones:

$$X_{rio} = r_a Q_e^{r_b}, \quad (16)$$

$$D_x = X_0 + D_c - X_{rio}, \quad (17)$$

$$Q_l(X_0, Q_e) = \begin{cases} a_1 B X_0^{\alpha_1} & \text{si } X_{rio} \leq D_c, \\ a_2 D_x^{\alpha_2} & \text{si } X_{rio} > D_c, \end{cases} \quad (18)$$

Donde las variables de entrada de la función, X_0 y Q_e , son la cota de la superficie libre del lago medida a partir de la cota 0 y el caudal del río Eume. Los parámetros B y D_c se identifican como el ancho de salida del aliviadero ($B=18,08$ m) y la diferencia de cotas entre la cota 0 y la cota del punto de intersección del cauce del Carracedo y del Eume, en este caso $D_c=331,24 - 329,33$.

Los parámetros $r_b, r_a, a_1, \alpha_1, a_2$ y α_2 han de ser calibrados mediante datos. Al no disponer de datos reales para esta calibración, se realizan una serie de simulaciones del lago mediante el código IBER que resuelve las ecuaciones de las aguas someras. A partir de estas simulaciones se obtienen los datos necesarios para la calibración de los parámetros.

Las simulaciones en el código IBER consisten en procesos de llenado del lago mediante precipitaciones a partir de la cota 0 y su posterior vaciado para distintos caudales del río Eume. A partir de estas simulaciones se obtienen datos relacionados de cota del lago, caudal del Eume y caudal de salida del aliviadero. Estos datos permiten la calibración de los parámetros que definen el comportamiento del aliviadero y la obtención de los mismos resulta eficiente computacionalmente y permite considerar los datos reales de la geometría del lago.

2.5. Modelos del sistema completo

A partir de los modelos que describen cada uno de los elementos que forman el sistema hidrológico objeto de estudio se construye un modelo del conjunto. Se evalúan dos alternativas para el modelo completo, las cuales comparten los modelos de lago y aliviadero y se diferencian en el modelo de escorrentía empleado:

- Modelo A, empleando el modelo de escorrentía de un depósito.
- Modelo B, empleando el modelo de escorrentía de dos depósitos.

2.5.1. Modelo A

El modelo completo del sistema puede describirse mediante el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias (SEDO):

$$\frac{dX_0}{dt} = R(t) - E(t) + \frac{Q_a(X_1, R, E) - Q_l(X_0, Q_e)}{A_0}, \quad (19)$$

$$\frac{dX_1}{dt} = F(X_1, R, E), \quad (20)$$

donde la ecuación (20) hace referencia al modelo de escorrentía de un depósito. Las variables del sistema X_0 y X_1 se refieren a la cota del lago y el nivel de llenado del depósito del modelo de escorrentía, respectivamente. En la Figura 5 se muestra un esquema del modelo. El valor de Q_e caudal del río Eume, se obtiene a partir del modelo de escorrentía teniendo en cuenta la superficie de la cuenca del Eume.

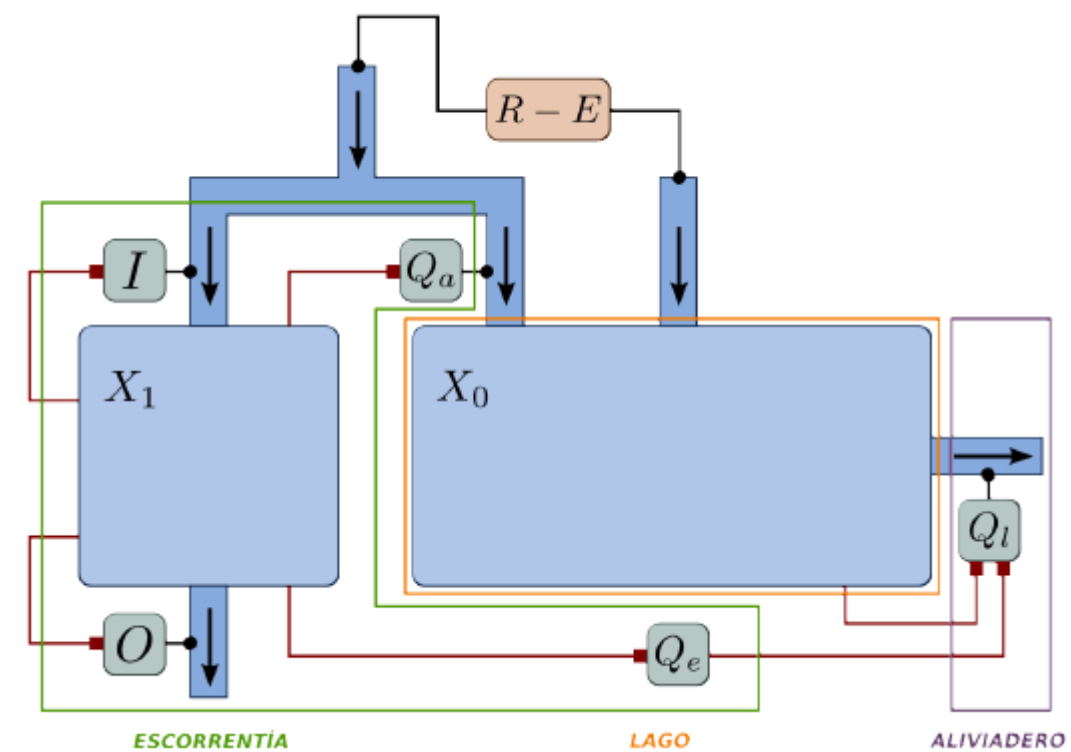


Figura 5: Esquema del modelo completo A donde se ilustran los intercambios de masa e información entre los distintos submodelos.

2.5.2. Modelo B

El modelo se define mediante un SEDO:

$$\frac{dX_0}{dt} = R(t) - E(t) + \frac{Q_a(X_1, X_2, R, E) - Q_l(X_0, Q_e)}{A_0}, \quad (21)$$

$$\frac{dX_1}{dt} = F_1(X_1, X_2, R, E), \quad (22)$$

$$\frac{dX_2}{dt} = F_2(X_1, X_2, R, E), \quad (23)$$

donde las ecuaciones (22) y (23) hacen referencia al modelo de escorrentía de dos depósitos. Las variables del sistema X_1 , X_2 y X_3 se refieren a la cota del lago, el nivel de llenado del depósito 1 y el nivel de llenado del depósito 2 en el modelo de escorrentía, respectivamente.

En la Figura 6 se muestra un esquema del modelo. El valor Q_e se obtiene de manera análoga al caso anterior.

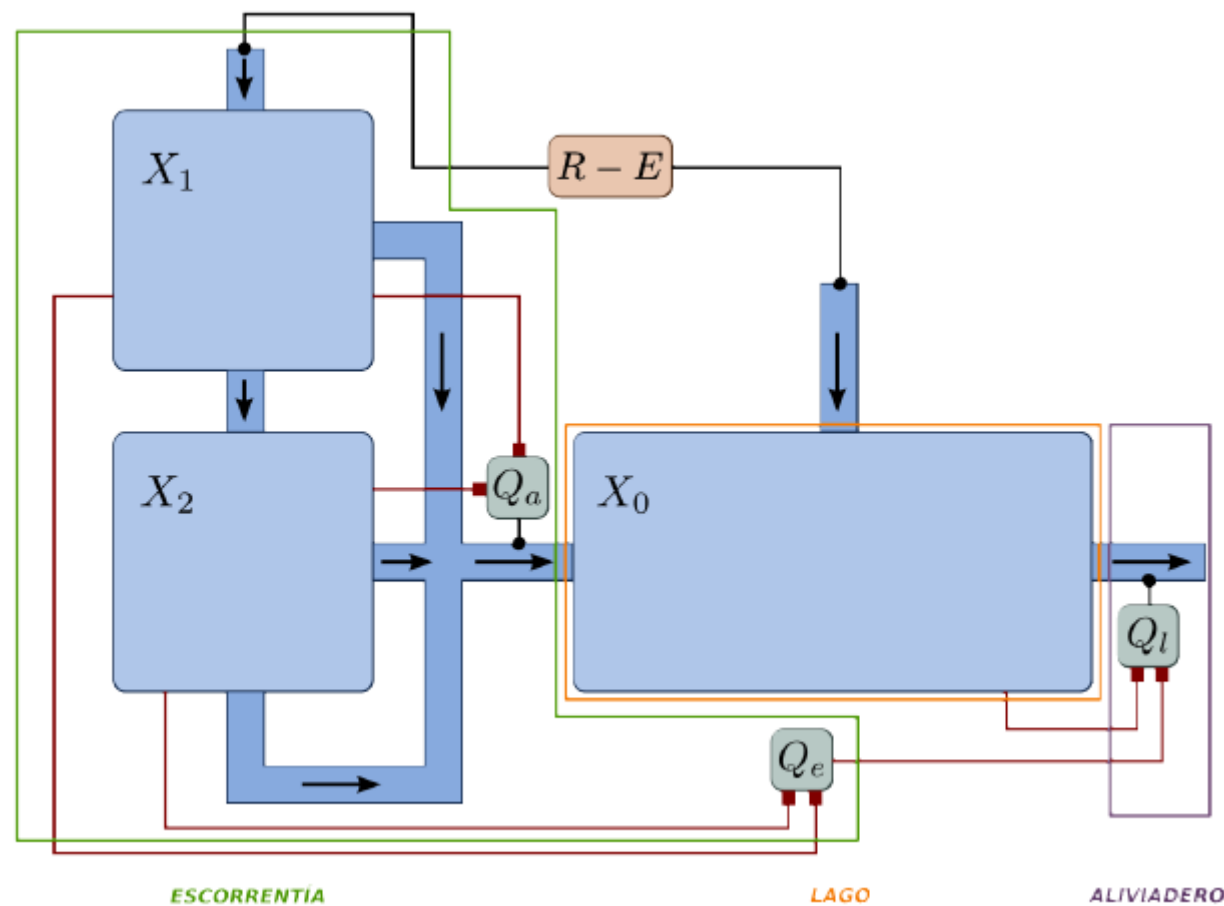


Figura 6: Esquema del modelo completo B donde se ilustran los intercambios de masa e información entre los distintos submodelos.

2.6. Calibración

Los modelos de escorrentía de un depósito y caudal del aliviadero han de ser calibrados a partir de datos conocidos. El modelo de escorrentía de dos depósitos ya ha sido calibrado con anterioridad [8].

2.6.1. Calibración modelo de escorrentía de un depósito

Para calibrar este modelo se emplean los valores de coeficiente de escorrentía calculados con anterioridad, $C_e = 0,2$ y $C_e = 0,66$. Con estos valores se obtienen los parámetros calibrados del modelo indicados en la Tabla 2.

Parámetro	$C_e = 0.2$	$C_e = 0.66$
f_s (m/s)	2.24e-7	5.30e-8
f_p (m/s)	8.61e-7	4.14e-7
S (m)	6.35	4.56

Tabla 2: Valores de los parámetros calibrados del modelo de escorrentía de un depósito.

2.6.2. Calibración del modelo del caudal del aliviadero

Para la calibración de este modelo se emplean los datos extraídos de las simulaciones empleando el modelo de aguas someras mediante el código IBER. Se llevan a cabo diferentes simulaciones en IBER en las cuales se realiza un llenado progresivo del lago y un posterior vaciado para distintos valores de caudales del Eume (0, 50, 100 y 150 m³/s). Mediante estas simulaciones se extraen datos de cota del lago, caudal del Eume y caudal de salida del lago. Con esta información se realiza la calibración del modelo del caudal del aliviadero. Los parámetros calibrados obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Parámetro	Valor
r_a	0.32
r_b	0.45
a_1	0.55
α_1	2.10
a_2	5.0
α_2	3.27

Tabla 3: Valores de los parámetros calibrados del modelo del caudal del aliviadero.
Con estos parámetros se obtienen las curvas del caudal del aliviadero en función de la cota del lago y el caudal del Eume indicadas en la Figura 7.

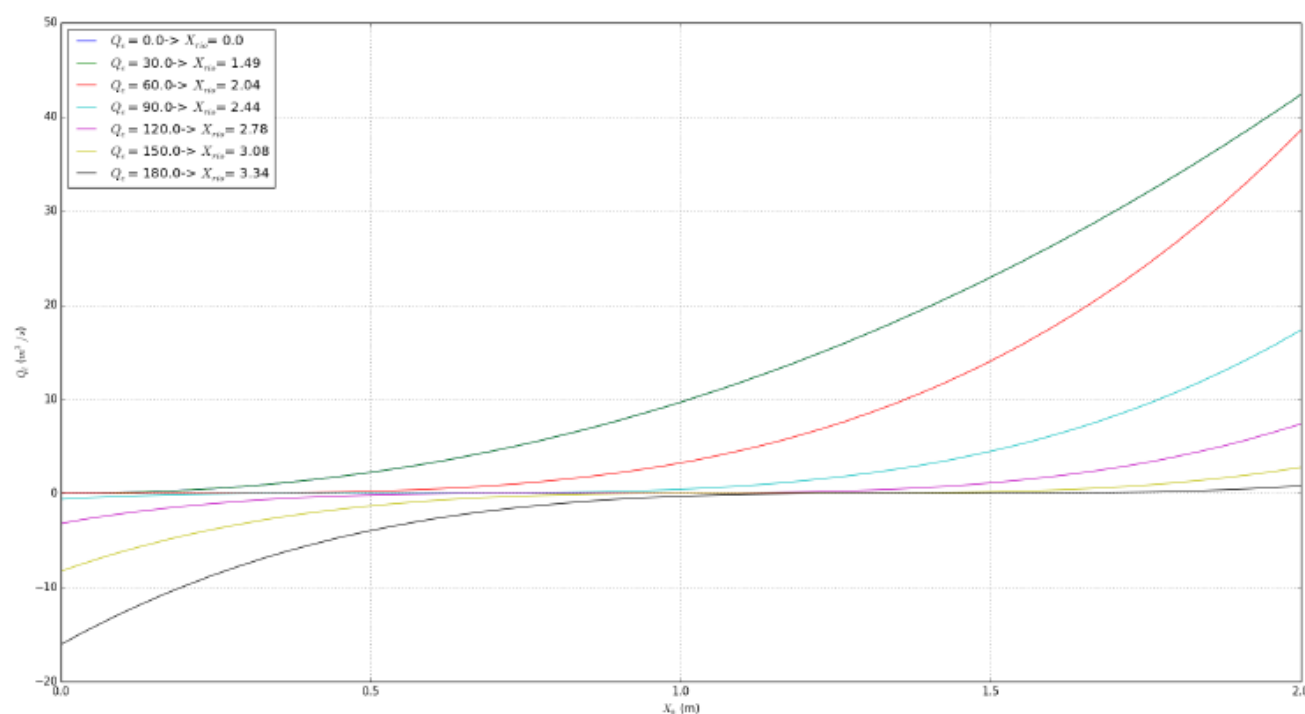


Figura 7: Curvas del caudal del aliviadero obtenidas a partir del modelo calibrado.

2.6.3. Modelos completos

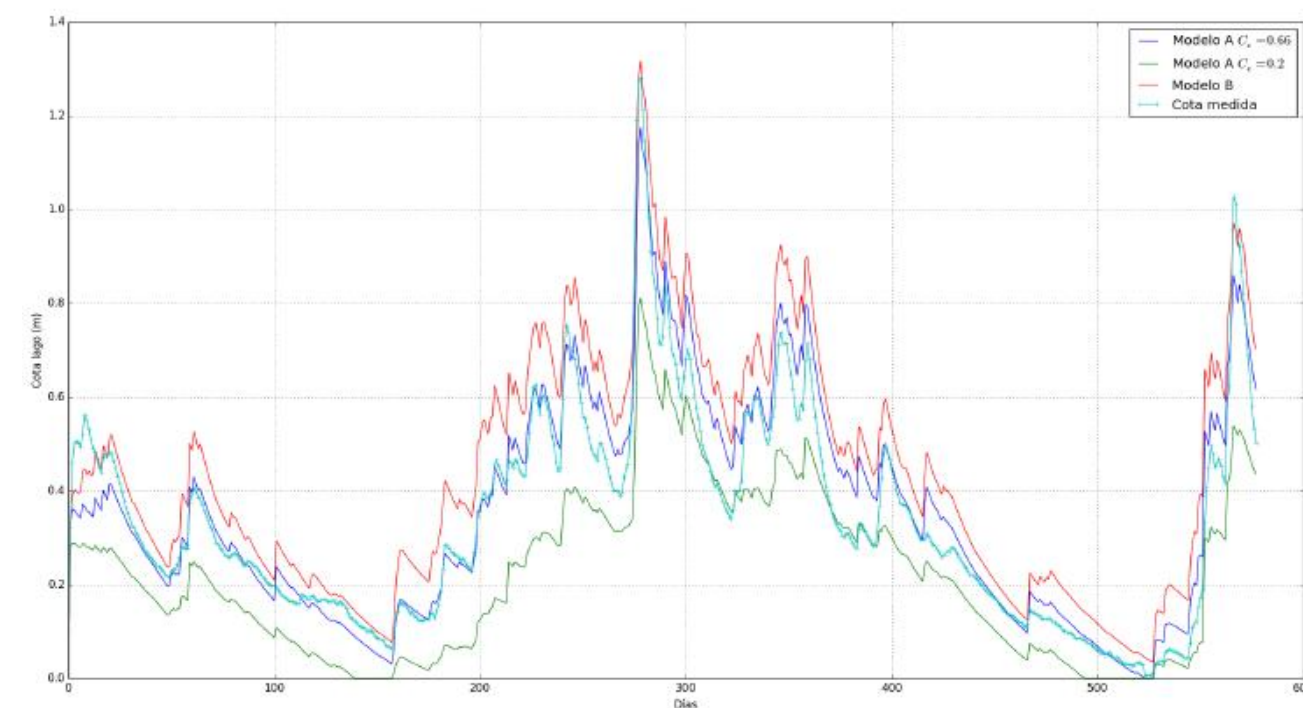
Los diferentes modelos completos descritos (modelo A y modelo B) se comparan con los datos reales disponibles de evolución de cota del lago para el periodo 18/4/2012-30/4/2014. En la Figura 8 puede observarse al evolución temporal de la cota del lago para los distintos modelos empleados así como la evolución temporal real.

En la Tabla 4 se muestran los valores de error relativo con respecto a la cota dato para cada uno de los modelos valorados. El error se calcula como la norma del vector diferencia de cotas computado para cada día dividido por la norma del vector cotas diarias dato. El modelo A calibrado mediante un coeficiente de escorrentía medio de 0.2 comete un error superior al 50% y por tanto este modelo queda descartado para el resto del estudio. Los modelos restantes muestran tasas de error comparables, a pesar de mostrar el modelo A $C_e = 0.66$ una mejor aproximación a los datos. Este modelo capta de manera adecuada el comportamiento de la cota del lago para situaciones de cotas bajas y medias pero subestima los valores de cotas máximas. El modelo B captura de manera más precisa las cotas máximas, valores de principal interés en el presente estudio.

Modelo	Error
Modelo A $C_e = 0.2$	0.5288
Modelo A $C_e = 0.66$	0.1496
Modelo B	0.2398

Tabla 4: Errores relativos para cada uno de los modelos con respecto al dato de cota real.

Figura 8: Evolución temporal de la cota del lago para el periodo 18/4/2012-30/4/2014. Contraste de resultados y datos.



3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el presente estudio se han desarrollado modelos simplificados que permitiesen la determinación de la evolución de la cota del lago para un periodo prolongado manteniendo un tiempo de simulación y precisión razonables. Los modelos desarrollados han sido calibrados a partir de datos y simulaciones realizadas con modelos mas complejos. Los datos reales de cotas del lago disponibles para el periodo 18/4/2012-30/4/2014 solo se han empleado para contrastar los resultados obtenidos de los modelos una vez calibrados. Tras el contraste de resultados la estrategia de modelos reducidos a partir de datos de modelos mas sofisticados se muestra adecuada.

En base a los resultados obtenidos en las calibraciones de los distintos modelos expuestos, se opta por emplear los modelos A ($C_e = 0.66$) y B para realizar simulaciones prolongadas del sistema hidrológico. Para estas simulaciones se emplean los datos de precipitaciones diarias que se disponen en el embalse de A Ribeira. La serie temporal comprende datos desde el año 1989 al año 2014. Los valores de evaporación empleados son los calculados previamente como evaporación de año promedio en la estación meteorológica de *O Marco da Curra*. En la Tabla 5 se indican los valores de los parámetros no calibrados que se utilizan en las simulaciones.

Parámetro	Descripción	Valor
B	Anchura de salida del aliviadero	18.08 m
A_c	Superficie de la zona circundante	48.01 km ²
A_0	Superficie del lago	13.4 km ²
A_e	Superficie de la cuenca de A Ribeira	133.43 km ²

Tabla 5: Parámetros físicos empleados en las simulaciones.



En la Figura 9 se muestra la evolución de la cota del lago obtenida mediante el empleo de los dos modelos para el periodo 01/01/1989 - 30/09/2014. En la Figura 10 se muestra una vista en detalle de los resultados centrada en el periodo 2000-2002 en torno al pico máximo obtenido, que se indica en la Tabla 6.

	Modelo A $C_e = 0.66$	Modelo B
Cota máxima (m)	1.589	1.727
Fecha cota máxima	06/11/2000	07/11/2000
Tiempo de ejecución por día (s)	0.015	0.019

Tabla 6: Resultados máximos obtenidos en la simulación correspondiente al periodo 01/01/1989 - 30/09/2014.

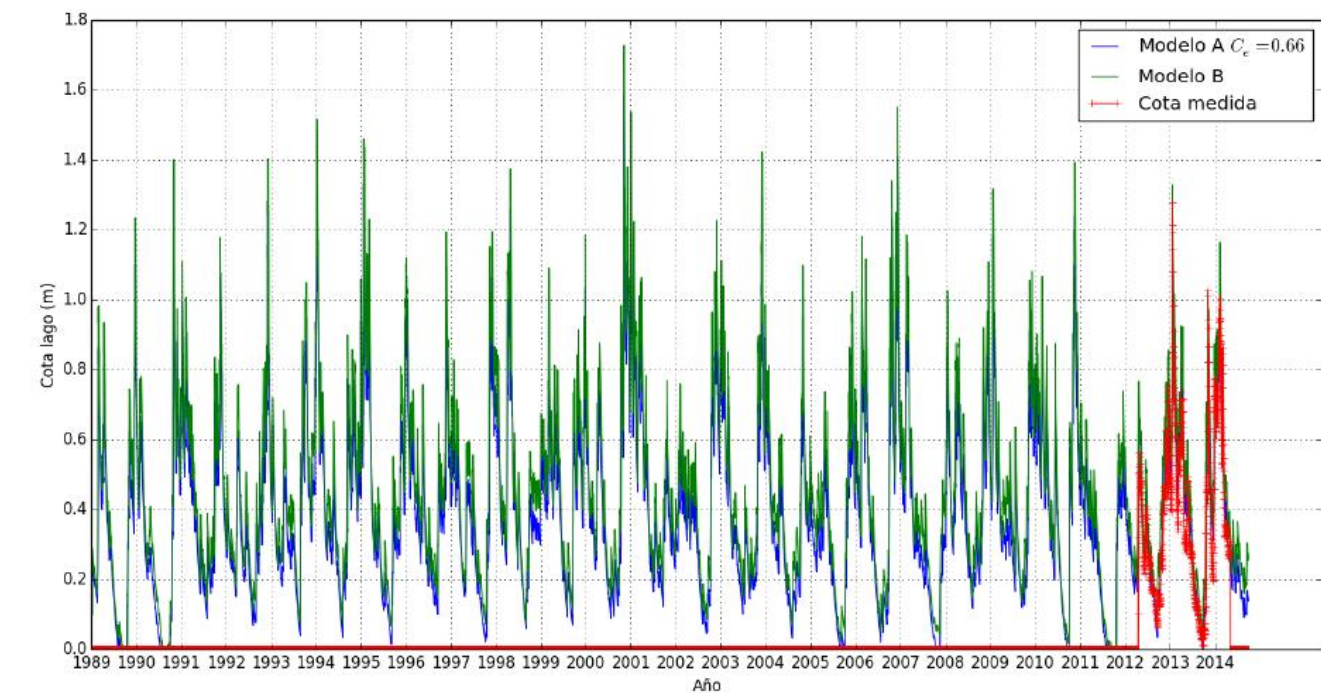


Figura 9: Evolución temporal de la cota del lago para el periodo 01/01/1989 - 30/09/2014

En la Tabla 7 se muestran los valores máximos anuales de los diferentes años hidrológicos incluidos en la simulación. El periodo correspondiente al año hidrológico 1988-1989 se inicia el 1/1/1989. En la Figura 11 se representan gráficamente estos resultados

Año hidrológico	Modelo A $C_e = 0.66$ cota máxima (m)	Modelo B cota máxima (m)
1988-1989	0.8659	0.9808
1989-1990	1.099	1.233
1990-1991	1.238	1.4
1991-1992	1.066	1.177
1992-1993	1.272	1.403
1993-1994	1.342	1.516
1994-1995	1.331	1.459
1995-1996	0.982	1.12
1996-1997	0.9987	1.193
1997-1998	1.258	1.373
1998-1999	0.943	1.089
1999-2000	1.033	1.184
2000-2001	1.589	1.727
2001-2002	0.6277	0.7683
2002-2003	1.077	1.226
2003-2004	1.294	1.421
2004-2005	0.9501	1.097
2005-2006	1.086	1.18
2006-2007	1.411	1.551
2007-2008	0.8832	1.025
2008-2009	1.182	1.316
2009-2010	0.9667	1.08
2010-2011	1.242	1.392
2011-2012	0.6152	0.7654
2012-2013	1.149	1.327
2013-2014	1.018	1.162

Tabla 7: Cota máxima anual obtenida para cada uno de los años hidrológicos simulados



Figura 10: Detalle de la evolución temporal de la cota del lago en los años 2000 y 2001.

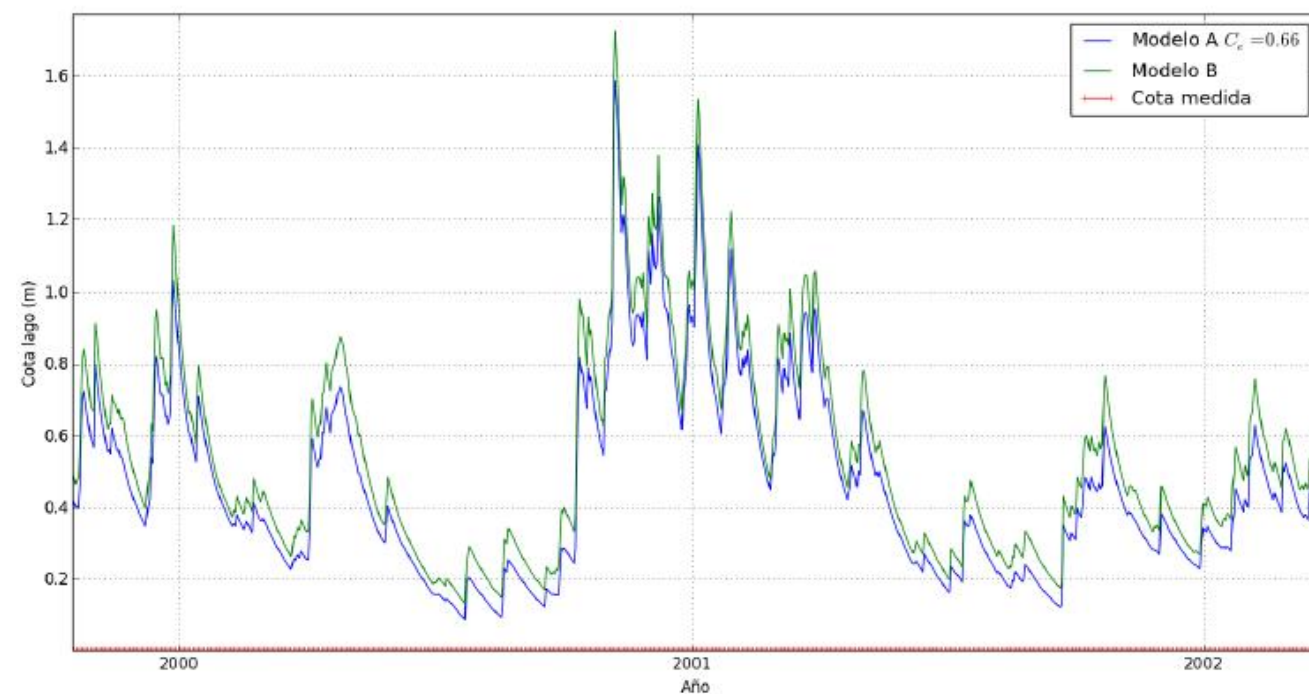
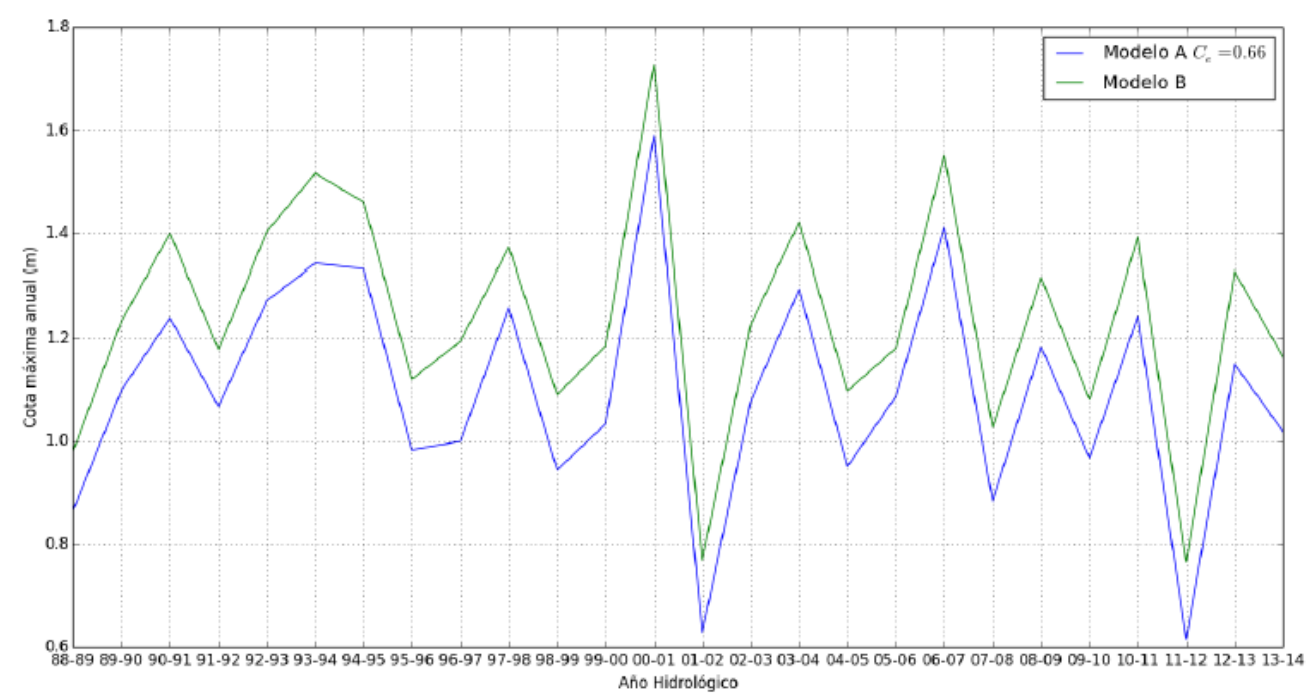


Figura 11: Cota máxima anual obtenida para cada uno de los años hidrológicos simulados.





ANEJO 9. Estudio de impacto ambiental

1. INTRODUCCIÓN

2. LEGISLACIÓN

2.1. LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

2.2. LEY 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica en Galicia

3. ANÁLISIS DEL PROYECTO

3.1. MOTIVACIÓN DE LAS ACTUACIONES

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

3.3. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN AMBIENTAL

4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

4.1. AGENTES CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS

4.2. ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTO

5. MECANISMOS DE GENERACIÓN DE IMPACTOS

5.1. SOBRE EL MEDIO FÍSICO-QUÍMICO

5.2. SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

7. VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1. IMPACTO SOBRE EL CLIMA

7.2. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD SONORA



7.3. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

7.4. IMPACTO SOBRE LOS SUELOS

7.5. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES

7.6. IMPACTO SOBRE LAS ÁGUAS SUBTERRÁNEAS

7.7. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

7.8. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

7.9. IMPACTO SOBRE LA EROSIONABILIDAD Y LA ESTABILIDAD

7.10. IMPACTO SOBRE LOS PROCESOS ECOLÓGICOS

7.11. IMPACTO SOBRE LA INCIDENCIA VISUAL

7.12. IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA

7.13. IMPACTO SOBRE EL EMPLEO

7.14. IMPACTO SOBRE LA SALUD AMBIENTAL Y LA CALIDAD DE VIDA

7.15. IMPACTO SOBRE LA ACEPTACIÓN SOCIAL

7.16. MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

8. MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACIÓN

8.2. ALTERNATIVAS DE PASARELAS

9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

9.1. MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES

9.2. MEDIDAS SOCIOECONÓMICAS

10. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1. METODOLOGÍA

10.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

10.3. VIGILANCIA EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS

10.3.1. INSTALACIONES AUXILIARES

10.3.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

10.3.3. PROTECCIÓN DEL RIESGO ATMOSFÉRICO

10.3.4. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE SONORO

10.3.5. PROTECCIÓN DEL SUELO

10.3.6. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

10.3.7. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

10.3.8. APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN VISUAL

10.3.9. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

10.3.10. PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

10.4. VIGILANCIA EN FASE DE EXPLOTACIÓN DE OBRAS



1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) no es un instrumento para la toma de decisiones, si no que se ha concebido como un instrumento de conocimiento al servicio de la toma de decisiones.

Su objetivo básico es contribuir a evitar posibles alteraciones e impactos sobre el medio ambiente, que serían difíciles y muy costosos, si no imposibles, de corregir a posteriori. Para ello se procede a la valoración de los impactos sobre el medio ambiente de las actividades humanas, lo que lleva a definir una alteración o impacto ambiental, sobre el cual existen dos posibles enfoques, es decir, se puede considerar que un impacto ambiental es una pérdida total o parcial de recursos, o bien se le considera como una introducción de riesgos, entendiendo esto como un aumento de la vulnerabilidad del ambiente, lo cual lo convierte en más sensible frente a las agresiones.

Al tratarse este documento de un Anteproyecto, nos centraremos en realizar un análisis ambiental donde se recojan todos los condicionantes de nuestra área de estudio, incluyendo información más detallada sobre aquello que consideremos más relevante para verificar la viabilidad de la solución.

2. LEGISLACIÓN

2.1. LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

Nueva norma de evaluación ambiental que viene a sustituir al Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (vigente hasta el 12 de diciembre de 2013). La Ley de Evaluación Ambiental garantiza la máxima protección ambiental y da un nuevo impulso al desarrollo sostenible. Con esta norma se simplifica y agiliza la evaluación ambiental de planes, programas y proyectos.

Los procedimientos excesivamente largos no protegen el medio ambiente y suponen un freno para el desarrollo sostenible. La injustificada duración de la tramitación de este procedimiento no protege más el medio ambiente, antes bien, genera una mala imagen de la normativa ambiental. Crean un nuevo marco para que la legislación en materia de evaluación ambiental sea homogénea en todo el territorio nacional.

Garantiza la participación ciudadana en estos procedimientos, en los que se analiza el impacto medioambiental de los planes, programas y proyectos.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

1. Serán objeto de una evaluación ambiental estratégica ordinario los planes y programas, así como sus modificaciones, que se adopten o aprueben por una Administración pública y cuya elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por acuerdo del Consejo de Ministros o del Consejo de Gobierno de una comunidad autónoma, cuando:

a) Establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental y se refieran a la agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, energía, minería, industria, transporte, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, ocupación del dominio público marítimo terrestre (DPMT), utilización del medio marino, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural, o del uso del suelo; o bien,

b) Requieran una evaluación por afectara a espacios Red Natura 2000 en los términos previstos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

c) Los comprendidos en el apartado 2 cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental en el informe ambiental estratégico de acuerdo con los criterios del anexo V.

d) Los planes y programas incluidos en el apartado 2, cuando así lo determine el órgano ambiental, a petición del promotor.

2. Serán objeto de una evaluación ambiental estratégica simplificada:

a) Las modificaciones menores de los planes y programas mencionados en el apartado 1.

b) Los planes y programas mencionados en el apartado anterior que establezcan el uso, a nivel municipal, de zonas de reducida extensión.

c) Los planes y programas que, estableciendo un marco para la autorización en el futuro de proyectos, no cumplan los demás requisitos mencionados en el apartado anterior.

2.2. LEY 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica en Galicia

Nueva ley que deroga el Decreto 133/2008, de 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental (Vigente hasta el 28 de diciembre de 2013).

Título III. Se establece la regulación integrada del ejercicio de actividades en Galicia:

Capítulo II. Evaluación ambiental de actividades, en el que se establece el procedimiento de incidencia ambiental.

El proyecto de las características del que nos ocupa no está contemplados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental y, en consecuencia no se encuentra sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

Tampoco queda contemplado la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

No obstante, se desarrolla a continuación una Evaluación de Efectos Ambientales de acuerdo con la Ley 21/2013 ya que podemos considerar este proyecto como un proyecto de regeneración medioambiental, que podría llegar a convertir la zona en espacio protegido perteneciente a Red Natura. A mayores, pasará a formar parte del DPH el día que se ceda la titularidad.

3. ANÁLISIS DEL PROYECTO

3.1. MOTIVACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Nuestra actuación en el entorno del perímetro del Lago de As Pontes tiene como objetivos dotar a esta zona de un trazado que potencie el uso y disfrute público de la zona, respetando sus valores y desarrollando actuaciones que permitan no sólo mantener y proteger el dominio público marítimo terrestre de la acción de los elementos y de la presión de uso que soporta así como habilitar el libre acceso y tránsito público peatonal y ciclista a lo largo de su recorrido para que cualquier persona pueda acercarse y disfrutar de esta joya medioambiental y paisajística.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones que se llevarán a cabo para la realización de nuestro paseo fluvial son:

- Construcción de un nuevo paseo para peatones y ciclistas.



- Construcción de una pasarela sobre el canal del río Illade
- Integración de una zona verde preexistente en el nuevo paseo.
- Integración del nuevo paseo en el paisaje.

3.3. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN AMBIENTAL

Las actuaciones del proyecto se van a realizar sobre un entorno de alto valor ambiental y paisajístico, contando con zonas con un alto grado de abandono y desconocimiento por parte del público, haciendo que no sea posible su disfrute.

Las posibles afecciones que pudieran producirse deberán contemplarse tanto en la fase de obras como en la fase de usos, ya que durante el uso se estarán acercando a la población territorios de gran riqueza ambiental, y un mal uso podría deteriorar el actual valor paisajístico. No obstante, el buen uso no tendría afección medioambiental, solo ventajas dadas de la buena gestión y uso del público.

Cuando no sea posible el desarrollo de las actuaciones por medios manuales, se utilizará la maquinaria adecuada, que transitará por los caminos ya existentes. Su utilización supone un aumento de las emisiones acústicas, gases de combustión y polvo en la zona de actuación y su entorno, provocando un impacto negativo en la atmósfera. El tráfico de vehículos y maquinaria produce un incremento de las emisiones a la atmósfera de polvo y gases de combustión, principalmente, hidrocarburos, humos y hollines, CO y metales pesados como el plomo. Puesto que las fuentes de emisión son muy pocas, el impacto sobre la calidad del aire será poco significativo.

Otra de las consecuencias del uso de maquinaria es el aumento en los niveles de ruido y vibraciones que pueden afectar negativamente a las comunidades faunísticas del lugar. Teniendo en cuenta las pocas fuentes de emisión que habrá y la capacidad de los animales para huir temporalmente mientras dure la perturbación, el impacto se estima de intensidad baja.

En la realización de las actuaciones se contempla la posible generación de algunos residuos como:

- Envases de productos.
- Restos de material de obra (arena, madera, pintura, etc.).
- Restos de producto de mantenimiento y uso durante la fase de obra de maquinaria: aceites, carburantes, anticongelantes, baterías, etc.

En cualquier caso, todos los residuos que se generan como consecuencia de la ejecución de las obras y de la explotación, serán gestionados conforme a su naturaleza y a la legislación vigente en cada caso. La retirada y puesta en un vertedero de estos residuos se realizará mediante un gestor autorizado.

Dada la naturaleza de las actuaciones, la posibilidad de producir cantidades significativas de residuos es alta aunque se va a realizar una correcta gestión de los mismos, el riesgo ambiental es prácticamente nulo.

Para las labores de restauración ambiental, no se prevé el uso de fertilizantes y fitosanitarios.

De ser necesaria su aplicación, se realizará por personal especializado siguiendo las indicaciones de la Dirección Ambiental, y las instrucciones de uso del fabricante. Se pondrá especial cuidado en su almacenaje, manteniéndolo bajo cubierta y alejado de las zonas con mayores valores ecológicos.

Dada la naturaleza de los productos a utilizar, las cantidades que se manejarán y la tecnología utilizada en las actuaciones, las posibilidades de que se produzcan accidentes ambientales que puedan poner en peligro los valores ambientales de la zona son realmente escasas.

4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

4.1. AGENTES CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS

Las actividades de obra y elementos construidos capaces de producir impactos se diferenciarán entre temporales, ligados permanentemente al proceso de construcción, y permanente.

TEMPORALES

- Despeje, desbroce y movimientos de tierras.
- Localización del parque de maquinaria, oficinas y demás instalaciones de la obra.
- Operaciones de pavimentado.
- Movimientos de maquinaria pesada en obra.
- Construcción de la senda.
- Construcción estructuras prefabricadas.
- Consumo de mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto.

PERMANENTES

- Presencia de la infraestructura completamente terminada y en fase de explotación.
- Operaciones de mantenimiento.

4.2. ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTO

Como principales elementos del medio a tener en cuenta según la Directiva Comunitaria 337/1985 se consideran los siguientes:

PAISAJE

- Paisaje fluvial.
- Paisaje terrestre.

SUELO Y AGUA

- Calidad química del suelo.
- Dinámica fluvial.
- Calidad química del agua.



AIRE

- Calidad atmosférica.

- Nivel de ruidos.

FAUNA Y FLORA

- Vegetación.

- Procesos ecológicos.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Actividad turística.

- Empleo.

- Economía.

- Calidad de la vida.

5. MECANISMOS DE GENERACIÓN DE IMPACTOS

Los elementos receptores que han sido identificados, asimilan los impactos a través de una serie de mecanismos que en unos casos son lineales y en otros siguen un modelo complejo de relaciones causa-efecto. A continuación se identifican los mecanismos más significativos por los que los elementos del proyecto pueden producir un impacto sobre el terreno.

5.1. SOBRE EL MEDIO FÍSICO-QUÍMICO

El medio físico-químico constituye el soporte del conjunto de sistemas, por lo que los mecanismos de actuación sobre el trascienden a los restantes componentes.

- Ocupación de espacio, tanto por cubrimiento como por confinamiento. Sus efectos más comunes se relacionan con la desaparición o degradación en una extensión de biotopo.

- Incremento de turbidez, puntual o permanente, por puesta en suspensión de finos.

- Barreras físicas para el paso de fauna.

5.2. SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO

Se pueden indicar una serie de impactos ambientales de carácter general:

- Sobre la calidad química del agua: se pueden alterar parámetros definidores de la calidad del agua, sin embargo se trata de algo transitorio y de baja intensidad.

- Sobre la estructura y calidad de los suelos: se producen cambios en las características químicas y físicas de los suelos.

- Sobre los ruidos y contaminación atmosférica, la obra tiene capacidad media de alterar el medio.

- Sobre comunidades de aves: poco importantes, no tendrán problema en desplazarse para posarse en cualquier lugar cercano propio.

- Sobre los recursos económicos, sólo se verá afectado el sector turístico durante la ejecución de la obra.

- Sobre el patrimonio histórico. No se incide sobre él.

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para evaluar, tipificar y cuantificar los impactos identificados se han definido una serie de criterios para establecer la fragilidad de los distintos elementos susceptibles de sufrir impactos respecto a los cambios que experimentará la zona tras la obra. Dada la especial sensibilidad del sistema se analizará de forma individualizada los criterios para el medio físico, biológico, atmosférico y socioeconómico.

MEDIO FÍSICO

Se citan los criterios que permiten medir la intensidad en cuanto a la perturbación del medio físico:

- Magnitud: cuantía del impacto en relación a la amplitud del receptor afectado.

- Importancia: mide el área de influencia geográfica del impacto considerado.

- Reversibilidad: tiene en cuenta el tiempo que se estima necesario para recuperar el estado inicial.

- Durabilidad: permanencia del efecto al cesar la acción (efecto a corto o largo plazo).

- Sinergia: el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supondrá una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- Gradiente: variación del impacto con la distancia a la fuente que lo produce.

MEDIO BIOLÓGICO

En el caso analizado se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Valor ecológico de las comunidades implicadas sobre las distintas zonas de actuación: mide la importancia y la trascendencia de cada una de las comunidades identificadas, en el conjunto de los ciclos de materia y energía del sistema.

- Singularidad de la comunidad: valora la escasez de las comunidades establecidas, dentro del entorno más inmediato, y determina la presencia de elementos aislados de importancia relevante.

- Representatividad: mide su importancia como conjunto de características propias del ecosistema a valorar.

- Estado de conservación: tiene en cuenta el grado de alejamiento de la estructura actual de la comunidad considerada, con respecto a la situación climática.

- Calidad del entorno: mide el nivel de deterioro del medio respecto a la calidad de los suelos. Se atiende tanto al porcentaje de finos y materia orgánica como a los distintos contaminantes que han sido considerados.



- Potencialidad: mide la posibilidad de alcanzar o recuperar las condiciones naturales con medidas correctoras.
- Capacidad de recuperación del sistema: mide el tiempo estimado para la recuperación natural de las comunidades afectadas gravemente por la obra. A este criterio se le ha concedido el máximo peso en la valoración, ya que se considera el más decisivo para medir la capacidad de asimilación de los impactos.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La contaminación atmosférica hace referencia al nivel de ruido y la calidad del aire en el ambiente, tanto en fase de construcción como en fase de servicio.

- Ruido: en el caso de una obra de este tipo se deberá analizar el ruido que había en la zona antes de la obra, el ruido que generará la obra en su fase de construcción y lo que será en este caso menos importante, el que habrá en su fase de uso por la población.
- Calidad del aire: para evaluar la calidad del aire se analizará la contaminación provocada por los camiones que transportan los materiales o los movimientos de tierra que mueven volúmenes de arena importantes. Este punto tendrá importancia solo en la fase constructiva.

SOCIOECONOMÍA

Para la evaluación del impacto socioeconómico de las obras proyectadas se evaluará la influencia de las mismas sobre cada uno de los aspectos considerados, es decir, el impacto sobre los recursos turísticos, la posibilidad de empleo durante las obras y posteriormente durante su explotación, la afección a la economía local y la aceptación social y calidad de vida.

7. VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1. IMPACTO SOBRE EL CLIMA

El proyecto objeto carece de impacto sobre el clima.

7.2. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD SONORA

Se asocia el posible impacto a las operaciones constructivas, ya que durante el servicio solo se prevé tráfico de peatones y ciclistas.

La maquinaria que trabajará durante la etapa constructiva para general la senda, así como para acondicionar el espacio, producirá una elevación en el nivel sonoro en el entorno del ámbito en que se desarrollen los trabajos en cada momento. Así mismo, el transporte y montaje de elementos complementarios también supondrá un incremento del nivel sonoro a causa de la diversa maquinaria que tendrá que ser movilizada.

La cuantificación de los niveles sonoros que se alcanzarán durante esta etapa dependerá de la movilidad de las fuentes sonoras y de la continuidad/discontinuidad de su funcionamiento.

7.3. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Los movimientos de tierras y transportes asociados al proceso constructivo en su conjunto serán los causantes de la mayor afección a la calidad del aire. Ambas operaciones tienen la facultad de general la movilización y dispersión en el medio atmosférico de polvos y partículas procedentes de los movimientos de tierras y transportes de las mismas, así como de

aportar al medio contaminantes originados en el proceso de combustión asociado al funcionamiento de los motores de vehículos y maquinaria.

En referencia a los movimientos de tierras su magnitud no es muy importante, por lo que cabe esperar que su incidencia sobre la calidad del aire sea reducida.

En cuanto a los procesos de transporte, dado que apenas se plantean transporte de tierras u otros materiales pulverulentos fuera del ámbito de la obra, solo queda una cuestión de los tráficos asociados al transporte de materiales necesarios para la ejecución de la senda, que supondrían la emisión a la atmósfera de productos contaminantes resultado de la combustión de los carburantes, si bien dada la entidad, naturaleza, discontinuidad y temporalidad de la actividad, tampoco cabe prever que tengan un efecto relevante.

En consecuencia se caracteriza el impacto con un carácter negativo, efecto directo y discontinuo, alcance medio, manifestación a medio plazo y duración temporal que no afecta a recursos protegidos. El efecto causado es reversible y recuperable, pudiendo ser corregido por sí mismo en cuanto cese la acción, existiendo además la posibilidad de aplicar medidas de tipo preventivo y minimizador frente a este supuesto impacto.

7.4. IMPACTO SOBRE LOS SUELOS

Este supuesto de impacto se deriva de las ocupaciones y movimientos de tierras previstas para la ejecución del proyecto que afectarían a la variable edáfica. Por otra parte, las ocupaciones asociadas a las actuaciones también son reducidas. En relación a las afecciones sobre el suelo es de escasa entidad y totalmente compatible con el mantenimiento de los valores asociados al recurso en el ámbito; hay que considerar también en este caso concreto, las necesidades de gestionar las tierras vegetales procedentes de las operaciones de movimientos de tierras.

7.5. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Toda la parte de la edificación relacionada con movimientos de tierras o alteraciones en superficie puede generar escorrentías que traigan consigo una leve contaminación de la superficie del agua. Entre las alteraciones se pueden producir sólidos en suspensión, aceites y grasas, o componentes de hormigón. Cabe destacar las acciones de movimientos de tierras, pavimentado, y posibles fugas de aceites o hidrocarburos de las máquinas.

Se caracteriza a este impacto como de carácter negativo, efecto indirecto, alcance medio, puesto que se haría notar en una superficie más o menos extensa y alejada del origen o fuente de la alteración, debido a la potencial alteración de la calidad de las aguas y su difusión aguas abajo del punto de origen. Es asimismo un impacto cuya duración sería temporal, restringida al tiempo de duración de las obras u operaciones de movimientos de tierras.

7.6. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se realizan grandes perforaciones y la zona afectada está en la ribera del lago, por lo tanto no se caracteriza ninguna acción que pueda generar afección en las aguas subterráneas.



7.7. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Por razones de superficie afectada y atendiendo a la calidad de la misma, la capacidad agrícola va a permanecer intacta respecto a la situación actual.

Únicamente se contempla un desbroce de los márgenes del paseo, donde se disponen matorrales y arbustos.

7.8. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

Las alteraciones de las características de la fauna se transmiten fundamentalmente a través de alteraciones por el propio medio. En consideración de esta premisa, y de lo expuesto con anterioridad se deduce que la fauna sufrirá alteraciones de carácter temporal y leve incidencia.

Además se prevén en todo momento pasillos para contrarrestar el posible efecto barrera que pueda originar la actuación.

7.9. IMPACTO SOBRE LA EROSIONABILIDAD Y LA ESTABILIDAD

Excavaciones, explanaciones, rellenos y taludes así como las operaciones de mantenimiento son los elementos posibles agravantes de esta afección.

El impacto que sobre los procesos erosivos y los relacionados con la estabilidad de los terrenos, van a provocar los movimientos de tierra inherentes a la construcción, de forma prioritaria, sobre dos aspectos: la eliminación de la cobertura vegetal, y la alteración morfológica causada por la remoción y movilización de la tierra. Esto da lugar a una pérdida de sujeción del terreno, con la consiguiente acentuación y aceleración de los procesos erosivos y la posible generación de fenómenos de inestabilidad. El proceso erosivo que tiene más importancia en la zona es el provocado por la erosión hídrica, debido a la abundante pluviometría existente en la zona en la que se ubica la actuación. Los efectos de esta acción se reflejarán en aquellas zonas donde se produzcan los movimientos de tierras. Cabe considerar que su incidencia sobre este tipo de procesos es media.

En este marco, una adecuada propuesta de red de drenajes minimiza sustancialmente el riesgo de aparición del supuesto de impacto, cuestión que ya se considerará específicamente en el proyecto. Si a ello se le une una medida correctora que también se integrará en el proyecto y relativa a la necesidad de dotar de cobertura vegetal (mediante hidrosembrado) a todas las superficies alteradas por la contaminación atmosférica, puede considerarse que nos encontramos con un nivel de riesgo bajo.

El impacto causado puede, pues, definirse como: indirecto, negativo, manifestable a corto plazo, temporal, irreversible y continuo. A pesar de ello se trata de un fenómeno recuperable si se toman las medidas correspondientes.

Se determina la posibilidad de ocurrencia del impacto como Media y se considera necesaria la adopción de medidas correctoras encaminadas principalmente a la planificación exacta de los movimientos de tierra para que no se generen más afecciones de las previstas en proyecto, así como a la correcta ejecución de las medidas de control ya señaladas. Se califica este impacto como directamente admisible.

7.10. IMPACTO SOBRE LOS PROCESOS ECOLÓGICOS

Los procesos ecológicos se verán afectados por las obras de desbroce y movimientos de tierras, ya que algunos nidos o casas de animales serán destruidas y es posible que crías o huevos sean llevados a su vez. Esta afección puede llegar a ser de una entidad importante, ya que la actuación discurre en casi su totalidad por caminos de nueva creación. Cabe destacar el nivel separador que puede tener la senda, pero al ser rebasable transversalmente, esto se obvia.

7.11. IMPACTO SOBRE LA INCIDENCIA VISUAL

Cabe recordar en este punto que el proyecto en sí lo que persigue es integrar el paseo en la naturaleza, acercando la misma a los visitantes, por lo que no se consideraría este proyecto si no tuviese un efecto positivo sobre la población.**7.12.**

IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA

Referida al desembolso de unidades monetarias, son las estructuras y la construcción de los elementos más grandes los que emplearán más mano de obra y más materiales y por tanto más caros, pero aunque su efecto sea negativo, no existirá obra sin inversión. La magnitud de este proyecto no es significativa ya que se prevé que la llegada de visitantes genere beneficios a los establecimientos de la zona.

7.13. IMPACTO SOBRE EL EMPLEO

La incidencia prevista sobre el nivel de empleo del área de estudio es la que la demanda de la mano de obra para las labores de construcciones y la demanda de bienes y servicios por parte de la hostelería y comerciales de la zona, por una parte. Dada la entidad de las obras previstas, tampoco cabe esperar una notable incidencia en este marco, incidencia que, en todo caso, sería de carácter temporal. Cuestiones que permiten en todo caso caracterizar a este supuesto de impacto como positivo y de magnitud, cuanto menos, compatible.

7.14. IMPACTO SOBRE LA SALUD AMBIENTAL Y LA CALIDAD DE VIDA

Pese a la amargura que produce siempre una obra en el entorno de disfrute personas, esta obra trata de integrar el entorno y poder acercarlo para que su disfrute sea mayor, por tanto, pase al malestar de la fase de construcción, la calidad de vida puede mejorar ya que se consigue acercar la naturaleza al hombre y se conecta el territorio.

7.15. IMPACTO SOBRE LA ACEPTACIÓN SOCIAL

Se trata de un aspecto resultado de la integración de los efectos de carácter negativo sobre la población por una parte, y los de carácter positivo, por otra. Entre los primeros cabe considerar aspectos de escasa transcendencia, tal y como ha sido comentado en apartados precedentes, caso de la incidencia sobre la calidad del aire (salud y seguridad), o sobre los usos del suelo. Entre los segundos, o aspectos positivos, cabe considerar la incidencia del proyecto sobre el empleo y sector secundario, y sobre todo, terciario y asociado a la fase de explotación; lo que supone una persistencia temporal en los efectos, siendo este último el factor que podría decantar la balanza hacia una aceptación más favorable de la propuesta.

La consideración conjunta de todos estos hechos permite en todo caso caracterizar a este supuesto de impacto como positivo y de magnitud, cuando menos, compatible.

7.16. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En este punto se pretende realizar un resumen y valoración global, según los criterios vistos anteriormente, de los impactos ambientales generados por el proyecto del paseo fluvial.

Estos valores se recogen, en cada alternativa, en las siguientes matrices de evaluación de Impactos Ambientales, en las que a cada uno de los impactos identificados se le asigna un valor según la siguiente simbología:

Evaluación del impacto: $\pm x, y: G$

Donde el signo indica los efectos positivos (+) o negativos (-) de dicho impacto.



IMPACTOS NEGATIVOS

La "x" indica el valor del elemento receptor de dicho impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

x = -1: Impacto sobre recursos de bajo valor.

x = -2: Impacto sobre recursos de valor medio.

x = -3: Impacto sobre recursos de alto valor.

La "y" indica la persistencia en el tiempo de dicho impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

y = -1: Impacto temporal, de carácter reversible, y por tanto fácilmente recuperable.

y = -2: Impacto con una persistencia media en el tiempo, recuperable, si bien a medio o largo plazo.

y = -3: Impacto irreversible, con una alta persistencia y por tanto difícilmente recuperable.

Por último, la "G" hace referencia a la valoración global del impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

C - Impacto compatible: Daños sobre recursos de bajo valor con carácter irreversible, o bien sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil, o incluso impactos de pequeña magnitud en recursos de alto valor, con una recuperación inmediata y que, por lo tanto, presentan una extensión temporal reducida.

M - Impacto moderado: Impactos de gran magnitud sobre recursos de valor medio, con posibilidad de recuperación a medio plazo, o de valor alto con recuperación.

S - Impacto severo: Impactos de gran magnitud sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien impactos de magnitud grande sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También los impactos de pequeña magnitud sin posibilidad de ser recuperados sobre recurso de alto valor.

R - Impacto crítico: Impacto de gran magnitud, sin posible recuperación, en recursos de alto valor y cuya presencia determina la inviabilidad del proyecto. Un ejemplo de impacto crítico sería la contaminación de las zonas de la ría de cultivos marinos, inutilizando estos.

IMPACTOS POSITIVOS

Con signo positivo, se evaluará la magnitud del impacto siguiente el siguiente criterio:

+1: Impacto beneficioso con magnitud moderada.

+2: Impacto beneficioso de magnitud alta.

+3: Impacto beneficioso de magnitud alta.

Cuando la actividad que se esté considerando sea capaz de producir impacto en un determinado factor, y el impacto que se produzca sea mínimo o insignificante, se marcará en la matriz con un cero.

0: Impacto insignificante o mínimo.

Es un caso distinto cuando una determinada actividad no pueda provocar ninguna repercusión en un factor concreto; en este caso no se marcará ningún valor en la casilla de la matriz.

8. MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se exponen las Matrices de Impacto Ambiental para cada alternativa, considerando los impactos según los criterios establecidos en el presente anejo, y con la valoración numérica indicada en el apartado precedente.

Se ha considerado que las alternativas de trazado tendrán la misma Matriz de Impacto Ambiental debido a que son similares, y las diferencias no son muy reseñables.

En las páginas siguientes se presentan las matrices obtenidas

8.1. ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACIÓN

Material para pavimentación		Construcciones						Explotación	
Madera		Desbroce y movimiento de tierras	Instalaciones	Pavimentado	Maquinaria	Mano de obra	Red de servicios	Presencia infraestructuras	Mantenimiento
Medio físico	Ruido	-1.1:C		-1.1:C					-1.1:C
	Aire	-1.1:C							
	Agua	-1.1:C		-1.1:C					
	Suelo			-1.1:C					
Medio biótico	Fauna	-1.1:C						-1.1:C	
	Flora	-1.1:C	-1.1:C						
	Procesos ecológicos	-1.1:C						-1.1:C	
Medio socio-económico	Paisaje	-1.2:C	-1.1:C				-1.1:C	-1.1:C	
	Empleo	1		1		1			3
	Calidad de vida						3	3	
	Seguridad y salud	-1.1:C		-1.1:C					-1.1:C



Material para pavimentación		Construcciones						Explotación	
Enlosados de hormigón		Desbroce y movimiento de tierras	Instalaciones	Pavimentado	Maquinaria	Mano de obra	Red de servicios	Presencia infraestructuras	Mantenimiento
Medio físico	Ruido	-1.1:C		-1.1:C	-1.1:C				-1.1:C
	Aire	-1.1:C							
	Agua	-1.1:C		-1.1:C					
	Suelo			-1.1:C	-1.1:C				
Medio biótico	Fauna	-1.1:C			-1.1:C			-1.1:C	
	Flora	-1.1:C	-1.1:C		-1.1:C				
	Procesos ecológicos	-1.1:C			-1.1:C			-1.1:C	
Medio socio-económico	Paisaje	-1.2:C	-1.1:C		-1.1:C		-1.1:C	-1.1:5	
	Empleo	1		1		1			1
	Calidad de vida						3	2	
	Seguridad y salud	-1.1:C		-1.1:C	-1.1:C				-1.1:C

Material para pavimentación		Construcciones						Explotación	
Hormigón en masa		Desbroce y movimiento de tierras	Instalaciones	Pavimentado	Maquinaria	Mano de obra	Red de servicios	Presencia infraestructuras	Mantenimiento
Medio físico	Ruido	-1.1:C		-1.1:C	-1.1:C				-1.1:C
	Aire	-1.1:C							
	Agua	-1.1:C		-1.1:C					
	Suelo			-1.1:C	-1.1:C				
Medio biótico	Fauna	-1.1:C			-1.1:C			-1.1:C	
	Flora	-1.1:C	-1.1:C		-1.1:C				
	Procesos ecológicos	-1.1:C			-1.1:C			-1.1:C	
Medio socio-económico	Paisaje	-1.2:C	-1.1:C		-1.1:C		-1.1:C	-1.1:5	
	Empleo	1		1		1			1
	Calidad de vida						3	3	
	Seguridad y salud	-1.1:C		-1.1:C	-1.1:C				-1.1:C

Material para pavimentación		Construcciones						Explotación	
Terrizos naturales		Desbroce y movimiento de tierras	Instalaciones	Pavimentado	Maquinaria	Mano de obra	Red de servicios	Presencia infraestructuras	Mantenimiento
Medio físico	Ruido	-1.1:C		-1.1:C	-1.1:C				-1.1:C
	Aire	-1.1:C							
	Agua	-1.1:C		-1.1:C					
	Suelo			-1.1:C	-1.1:C				
Medio biótico	Fauna	-1.1:C			-1.1:C			-1.1:C	
	Flora	-1.1:C	-1.1:C		-1.1:C				
	Procesos ecológicos	-1.1:C			-1.1:C			-1.1:C	
Medio socio-económico	Paisaje	-1.2:C	-1.1:C		-1.1:C		-1.1:C	-1.1:C	
	Empleo	1		1		1			2
	Calidad de vida						3	3	
	Seguridad y salud	-1.1:C		-1.1:C	-1.1:C				-1.1:C



8.2.ALTERNATIVAS DE PASARELA

Pasarela		Construcciones						Explotación	
Pasarela arco de madera		Desbroce y movimiento de tierras	Instalaciones	Pavimentado	Maquinaria	Mano de obra	Red de servicios	Presencia infraestructuras	Mantenimiento
Medio físico	Ruido	-1.1:C		-1.1:C					-1.1:C
	Aire	-1.1:C							
	Agua	-1.1:C		-1.1:C					
	Suelo			-1.1:C					
Medio biótico	Fauna	-1.1:C							
	Flora	-1.1:C	-1.1:C						
	Procesos ecológicos	-1.1:C							
Medio socio-económico	Paisaje	-1.2:C	-1.1:C					-1.3:C	
	Empleo	1		1		1			3
	Calidad de vida							3	
	Seguridad y salud	-1.1:C		-1.1:C		-1.3:M			-1.1:C

Pasarela		Construcciones						Explotación	
Pasarela madera pilotada		Desbroce y movimiento de tierras	Instalaciones	Pavimentado	Maquinaria	Mano de obra	Red de servicios	Presencia infraestructuras	Mantenimiento
Medio físico	Ruido	-1.1:C		-1.1:C					-1.1:C
	Aire	-1.1:C							
	Agua	-1.1:C		-1.1:C					
	Suelo			-1.1:C					
Medio biótico	Fauna	-1.1:C							
	Flora	-1.1:C	-1.1:C						
	Procesos ecológicos	-1.1:C							
Medio socio-económico	Paisaje	-1.2:C	-1.1:C					-1.3:C	
	Empleo	1		1		1			3
	Calidad de vida							3	
	Seguridad y salud	-1.1:C		-1.1:C		-1.3:M			-1.1:C

Pasarela		Construcciones						Explotación	
Pasarela celosía de madera		Desbroce y movimiento de tierras	Instalaciones	Pavimentado	Maquinaria	Mano de obra	Red de servicios	Presencia infraestructuras	Mantenimiento
Medio físico	Ruido	-1.1:C		-1.1:C					-1.1:C
	Aire	-1.1:C							
	Agua	-1.1:C		-1.1:C					
	Suelo			-1.1:C					
Medio biótico	Fauna	-1.1:C							
	Flora	-1.1:C	-1.1:C						
	Procesos ecológicos	-1.1:C							
Medio socio-económico	Paisaje	-1.2:C	-1.1:C					-1.3:C	
	Empleo	1		1		1			3
	Calidad de vida							3	
	Seguridad y salud	-1.1:C		-1.1:C		-1.3:M			-1.1:C



9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Una vez descritos los efectos previsibles más importantes se procede a establecer una serie de medidas correctoras tendentes a minimizar estas alteraciones.

Considerando los efectos antes descritos y el matiz positivo del efecto total sobre el medio ambiente, se establecen unas medidas correctoras en consonancia con la realidad.

9.1. MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES

Entre las medidas a tomar en este apartado se contabilizan:

- Control de la emisión de partículas al aire con el fin de minimizar el efecto sobre suelos fértiles, fauna, etc.
- Precaución extrema durante la manipulación de sustancias contaminantes empleadas en el funcionamiento de la maquinaria (aceites, grasas, disolventes, etc.), evitando posibles derrames.
- Aplicación de la normativa vigente en lo referente a prevención de incendios durante la fase de construcción de la actuación.
- Revegetación de los taludes de nueva construcción con el objeto de conseguir una mayor integración paisajística de la actuación y de minimizar en lo posible los efectos de la erosión.
- Creación de partida alzada para traslado y replantado de árboles singulares que hubieran de ser talados.
- Riegos mediante mangueras y/o camiones-cuba, de las superficies afectadas por los movimientos de tierra, prestando especial interés a las zonas de carga y descarga de las tierras y mantener aire y superficies de vegetación libres de polvo.
- La totalidad de la maquinaria utilizada en el marco de las obras contará con el correspondiente certificado de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV). Con esto se persigue que no emitan gases de manera descontrolada.
- Los camiones utilizados en el transporte contarán con sistemas de protección (cubierta del volquete tipo toldo u otras) que minimice o evite la dispersión de finos y partículas en el curso del proceso de transporte de los materiales de obra. Se realizará el recubrimiento de las materias a transportar mediante lonas, transportes cerrados u otros métodos; principalmente cuando el transporte de material traspase los límites de la superficie de ejecución y/o cuando el trayecto se realice en las cercanías de zonas habitadas.
- Se efectúan las limpiezas periódicas de los vehículos de transporte.
- Se realizará el vertido de tierras desde alturas lo más bajas posibles.
- Se realizará una programación flexible de las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.
- Se utilizarán únicamente como accesos a las obras a los caminos proyectados y los caminos y carreteras existentes. Se prohíbe expresamente la circulación de maquinaria y vehículos fuera de las rutas de acceso señaladas, salvo situaciones de emergencia excepcionales. Los caminos preexistentes afectados por la circulación de vehículos de las obras durante la fase de construcción, deberán ser restaurados por cuenta del contratista a sus condiciones originales. Además, al igual que en el resto de la zona de obras, con el fin de minimizar la afección a las superficies adyacentes a los caminos de acceso, se prevé el

replanteo, antes del inicio del desbroce, de los caminos de acceso, y el jalonamiento de sus límites para evitar el paso a los terrenos limítrofes, o su utilización, y prevenir así daños innecesarios en ellos.

- Dada la cercanía del proyecto a zonas urbanizadas, siempre que sea técnicamente posible, se utilizarán infraestructuras existentes en las zonas más próxima a las obras para ubicar las oficinas, los vestuarios y las duchas. De esta manera se evitará la generación de aguas fecales y la necesidad de tratamiento o depuración.
- Siempre que sea posible, se recurrirá a establecimientos autorizados para la realización del lavado de la maquinaria, su mantenimiento y el acopio de combustible, lo cual no debiera plantear dificultades al tratarse de una zona poblada. Además, como dichos establecimientos están obligados a cumplir la legislación vigente en materia de residuos peligrosos, se reduce el riesgo de vertidos accidentales de estos materiales en la zona de obra.
- Se programaría la recuperación y tratamiento del máximo volumen posible de suelo fértil, para su posterior empleo en procesos de revegetación y acondicionamiento paisajístico. Estas labores de recogida de suelo se realizarán bajo el cumplimiento de unas exigencias mínimas que garanticen el correcto mantenimiento de este recurso.
- Se realizará el aporte de la tierra vegetal acopiada en obra sobre los taludes y otras superficies alteradas, con la intención de reconstruir, en la medida de lo posible, la secuencia de horizontes observada en los suelos alterados.
- Las áreas donde se desarrollen trabajos se dotarán de bidones y otros elementos adecuados de recogida de residuos sólidos y residuos líquidos de obra (aceites, grasas, piezas sustituidas, etc.), así como las basuras generadas por el personal empleado, de forma que todos los residuos producidos en la obra sean clasificados y segregados en su origen, evitando su vertido incontrolado y la formación de posibles focos de contaminación.
- Tras su recogida, con carácter general los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada o llevándolos a un vertedero autorizado. La situación de los elementos de recogida estará perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de la obra.
- Para lograr una correcta recogida de los residuos, se dispondrá del número adecuado en cantidad y calidad de los elementos de recogida, realizando el recambio y reposición de estos cuando se detecten pérdidas de sus condiciones iniciales.

9.2. MEDIDAS SOCIOECONÓMICAS

Las medidas que pueden mejorar el medio socioeconómico de la zona como consecuencia de estas obras, independientemente de la mejora que ya supone la realización de las mismas, son :

- Utilización de mano de obra de la zona.
- Reposición de caminos y servicios afectados. Ya explicado en el apartado anterior.

10. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental comienza con la redacción del proyecto, donde se han incluido las recomendaciones de este informe, en concreto:

- Presupuesto de restauración ambiental en cuanto a remonte de tierra vegetal de las zonas indicadas.
- Presupuesto para reposición de caminos afectados.



- Presupuesto de indemnizaciones por uso del suelo.

Además, durante la ejecución de las obras se habrán de vigilar los siguientes aspectos:

- Los taludes y terraplenes deberán ser tratados mediante una revegetación adecuada que restituya el orden original al inicio de las obras.

- No se permitirá la creación de vertederos de materiales de desecho o escombreras de desperdicios en el entorno o en cualquier otro lugar no apropiado o específicamente dispuesto para ello.

- No se habrán de realizar vertidos de aceites ni grasas u otro tipo de productos contaminantes.

- Se consultará con el personal experto la mejor ubicación de todo tipo de instalaciones temporales que afecten al medio ambiente.

- Se protegerá la flora y la fauna del entorno circundante evitando acciones innecesarias sobre dichos elementos: desprendimientos de tierras, apertura de zanjas y caminos, aplanamientos indebidos, acumulaciones de materiales que posteriormente se hacen permanentes, destrucciones producidas por fuegos y hogueras ajenos a las necesidades de las obras, etc.

- Se controlará la procedencia de los materiales para evitar que éstos sean extraídos en zonas no apropiadas para ello.

- Por último, durante la fase de explotación es necesario verificar la efectividad de las medidas adoptadas durante las obras, y reponer y corregir las plantaciones efectuadas si fuese necesario.

Así mismo, resulta ser una herramienta de gran utilidad para comprobar la cuantía de determinados impactos de difícil predicción y para detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, constituyendo una interesante fuente de información para futuros estudios.

Tiene los siguientes objetivos:

- Comprobación de que el proceso de ejecución se ajusta a las medidas recomendadas en el EIA y a las que pudieran derivarse de la DIA a emitir al respecto del presente estudio.

- Comprobar el correcto cumplimiento de las especificaciones del proyecto en lo que respecta a los aspectos medioambientales durante la ejecución de las obras.

- Verificación de la correcta aplicación y desarrollo de las medidas protectoras y correctoras propuestas en el EIA y las que pudieran derivarse de la DIA a emitir al respecto del presente estudio para las distintas fases del desarrollo del proyecto.

- Controlar la evolución de los impactos previstos como consecuencia del desarrollo de la actividad y la eficacia de las medidas propuestas para su reducción o eliminación, a través del control de los valores alcanzados por los indicadores ambientales más significativos respecto a los niveles críticos que presenten.

- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos e inducidos, para proceder en lo posible a su reducción, eliminación o compensación.

- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.

- Proporcionar información que pueda ser usada en la verificación de los impactos identificados y evaluados en el EIA, a fin de mejorar las técnicas y métodos de evaluación de efectos.

Para la consecución de estos objetivos es condición imprescindible el establecimiento de un canal de comunicación directo entre la, o las, empresas adjudicatarias de las obras de construcción y de la explotación del aprovechamiento y la Dirección de Obra y, entre ambas y el equipo adjudicatario de la realización de los trabajos de seguimiento ambiental, de forma que se facilite y permita el mantenimiento de flujos de información actualizada en tiempo real.

10.1. METODOLOGÍA

Los trabajos de vigilancia se registrarán por escrito, en documento formalizado, mediante fichas específicas para cada elemento ambiental, informes, valores analíticos, y otros que en el desarrollo de las labores se considere oportuno aportar. En estos informes se recogerá, además, la descripción de las principales características de las actuaciones del proyecto a las que se refieren, así como las incidencias y modificaciones que hubieran podido afectar a su desarrollo. Para cualquier cuestión no especificada en este documento, el equipo técnico designado por el Promotor y encargado de poner en práctica el Programa de Vigilancia en los distintos niveles y en lo que se respecta a: fuentes de información, parámetros de medición, toma de datos (frecuencias, métodos y puntos de muestreo), análisis y tratamiento de datos, comunicación de resultados y tendencias, formulación de respuestas, y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la vigilancia.

10.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

Las vigilancias se realiza sobre aquellos elementos y componentes del medio para lo que se hayan identificado impactos significativos, a través de parámetros que actúen de indicadores, de los niveles de impacto alcanzados, y de los factores ambientales condicionantes, y se efectúa en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

Se determinan para cada elemento el ámbito espacial de la vigilancia, así como las fuentes de información existentes para la obtención de los valores de los indicadores, o bien los medios y técnicas para la medición "in situ".

En el presente programa se señalan, de forma aproximada, los puntos de toma de datos y frecuencia, dejando la definición precisa de estas cuestiones (ámbitos, frecuencia, aleatoriedad y puntos de toma de datos, formato de presentación de resultados e informes, etc.) al criterio del equipo encargado de la ejecución efectiva de los contenidos y prescripciones recogidas en el presente Programa de Vigilancia Ambiental.

10.3. VIGILANCIA EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS

10.3.1. INSTALACIONES AUXILIARES

Por instalaciones auxiliares se entienden los espacios en que se ubicarán las Casetas de Obra, Zona de Almacenamiento de Materiales, Parque de Maquinaria y, en general, cualquier instalación o equipamiento adscrito y necesario para la ejecución de las obras y cuyas características se dejan a criterio de la Dirección de Obra.

Se trata de verificar que la o las ubicaciones seleccionadas por la Dirección de Obra para este tipo de instalaciones cumplan con las directrices señaladas, de forma que no generen impactos ambientales de carácter adicional, ni induzcan o aumenten el riesgo de aparición de impactos, es decir que se ubican en espacios carentes de valores ambientales relevantes, señalados en la documentación ambiental adscrita al proyecto.



Si el contratista estima necesaria la implantación de otras instalaciones en la obra para la correcta ejecución de los trabajos, con la consiguiente autorización de la Dirección de Obra, el responsable del seguimiento ambiental deberá inspeccionar los lugares propuestos para su ubicación, debiendo informar de esta circunstancia al órgano ambiental en el contexto de los informes periódicos de seguimiento, comprobando que se cuentan con todos los permisos pertinentes para su instalación.

Las instalaciones que se lleguen a implementar deben contar con los equipamientos necesarios para una correcta gestión de los residuos, aguas y, en general, cualquier material o recurso que sea utilizado en el marco del uso de estas instalaciones. Se trata de verificar que tanto el personal de obra que utiliza las instalaciones como la jefatura de obra y otros responsables de obra, gestionan adecuadamente dichas instalaciones en el sentido de que a la par que se cumplen todos los condicionantes ambientales adscritos al proyecto no se generan impactos adicionales o situaciones de riesgo que favorezca o faciliten la generación de dichos impactos.

Se realizará un seguimiento visual analítico de las aguas procedentes de la balsa de sedimentación del área de mantenimiento de la maquinaria y lavadero, que deberán cumplir los límites establecidos por la legislación vigente para poder ser vertidas en los cauces; en caso contrario se deberá someter este agua a un tratamiento de coagulación y floculación antes de verterlas.

Una vez terminadas las obras, los lodos procedentes de la balsa de sedimentación asociada a la zona de parque de maquinaria, se gestionarán conforme a la legislación vigente en materia de RP.

Una vez agotada la vida útil de las referidas instalaciones, se trata de verificar que se procede a su desmantelamiento y se restituyen los espacios ocupados a sus condiciones preoperacionales o bien, si se instalan sobre zonas de ocupación del proyecto, se procede a su integración en el marco de aquel.

10.3.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se trata de verificar que en todas aquellas zonas o ámbitos de las obras en las que se prevé la generación de residuos, especialmente, en el ámbito de ubicación de casetas de obras y donde se centren los trabajos en cada fase, se dispone de recipientes adecuados y convenientemente identificados, para el depósito temporal de residuos.

El personal asociado a las obras ha de conocer la existencia de los equipamientos referidos y está informado de la necesidad y procedimientos para su correcta utilización. Por otra parte, se verificará que la Jefatura de Obra ha articulado el sistema de retirada periódica de residuos, en colaboración con los ayuntamientos afectados, bien a través de su traslado periódico a contenedores del propio ayuntamiento, bien a través de la recogida in situ, directa de ellos por parte del personal del ayuntamiento.

La gestión que se realiza debe cumplir con todos los condicionantes ambientales adscritos al proyecto y no se genera impactos adicionales o situaciones de riesgo que favorezca o faciliten la generación de dichos impactos. Una vez agotada la vida útil de los equipamientos, se procede a su desmantelamiento y se restituyen los espacios ocupados a sus condiciones preoperacionales o bien, si se instalan sobre zonas de ocupación del proyecto, se procede a su integración en el marco de aquel.

Los residuos de Clase II se gestionarán como residuos sólidos urbanos, siendo el procedimiento de seguimiento idéntico al indicado en el punto anterior, pero comprobando que se almacenan, de forma previa a su traslado hacia los puntos de recogida que indiquen los servicios municipales o la recogida por parte de éstos, en envases con las siguientes características:

- Opacos, impermeables y resistentes a la humedad.

- Con resistencia adecuada a carga estática.

- No serán fabricados en PVC por generar emisiones tóxicas por combustión.

- Su volumen no será superior a 70 litros y su color será verde.

Con respecto a los de Clase III, se verificará que se ha contratado a una empresa especializada y autorizada para su gestión y que dicho gestor hace entrega al Responsable del Seguimiento de los preceptivos certificados de aceptación de residuos y demás documentación requerida por la periodicidad preestablecida en el contrato.

Los residuos peligrosos se verificará que se almacenan en envases específicos de las siguientes características:

- Se almacenarán en envases rígidos o semirrígidos.

- Opacos, impermeables y con resistencia a la humedad.

- No generarán emisiones tóxicas por combustión.

- De libre sustentación y con resistencia adecuada a la carga estática y a la perforación interna o externa.

- Provistos de un cierre hermético, los envases semirrígidos no sobrepasarán un volumen de 70 litros.

- Señalizado con el pictograma y texto asociado adecuados al tipo de residuo.

14.3.3. PROTECCIÓN DEL RIESGO ATMOSFÉRICO

EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN

Se verificará que la totalidad de la maquinaria a utilizar en el proceso constructivo cuenta con la certificación de haber superado la Inspección Técnica de Vehículos y con la certificación CE. No se considerará admisible la utilización de vehículos y/o maquinaria en el marco de las obras que carezca de las referidas certificaciones.

RIESGOS PARA ESTABILIZACIÓN

Se ha de disponer, en todo momento, de dispositivos adecuados para el riego de plataformas y zonas de obra y que se realizan los riesgos de las plataformas y zonas de obra cuando se den circunstancias de ambiente seco o aspecto pulverulento de las plataformas o levantamiento de polvo al paso de los vehículos o por acción del viento. Verificar que en ausencia de riegos, las plataformas no presentan aspecto pulverulento ni el paso de los vehículos genera el levantamiento en polvo.

10.3.4. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE SONORO

En primer lugar, se verificará que las actividades ruidosas son las realmente previstas en proyecto, es decir, las voladuras en caso de que se precisen, las operaciones de carga y descarga de materiales y los movimientos de la maquinaria y persona de obra. Con respecto al horario en que se realicen dichas actividades, se verificará que las actividades referidas se realicen como norma general dentro del intervalo comprendido entre las 08:00 horas y las 22:00 horas. Siendo preceptiva la comunicación expresa de periodo de obra al ayuntamiento implicado.



Asimismo, en el caso de que se precise la realización de este tipo de actividades fuera de dichos horarios, se ha de contar con los preceptivos permisos municipales y que estos obran en poder del Responsable Ambiental de Obra al menos con un día de antelación.

En el caso de las Operaciones de Carga y Descarga, se tendrá en cuenta que:

- Se realizará el vertido de tierras, escombros, gravas, etc. desde alturas lo más bajas posibles.
- Se realizará una programación flexible de las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.

En el caso de los Movimientos de Maquinaria y Personal de Obra, se tendrá en cuenta que:

- Toda la maquinaria de obras públicas utilizada en los trabajos habrá pasado las inspecciones técnicas correspondientes.
- Antes del inicio de las obras se informará detalladamente a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones sonoras.
- Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en la medida d lo posible, la velocidad de los vehículos.

En el caso de los receptores del impacto asociado a los ruidos derivados de las operaciones de obra, se verificará que en el exterior de las fachadas de las viviendas más próximas no se superan los 65 dB(A) en horario diurno ni los 55dB(A) en horario nocturno, considerando ambos en el Nivel Continuo Equivalente.

10.3.5. PROTECCIÓN DEL SUELO

De forma previa al inicio de las obras se comprobará que la planificación y delimitación de las zonas sometidas a actividad, se ajusta a lo recogido en el proyecto. A este nivel, se comprobará que se han definido con claridad suficiente las áreas de ocupación de las obras proyectadas, áreas de circulación, de estacionamiento, almacenamiento de materiales, parques de maquinaria y demás instalaciones auxiliares y aspectos relacionados con las obras que requieran de la ocupación del espacio.

En segundo término, se verificará que también de forma previa al inicio de las obras se ha definido un plan viario, tanto a nivel del interior de la zona de obras, como en lo que respecta a viarios de acceso a obras y rutas de transporte de materiales desde el exterior. Se comprobará que se establecen las señalizaciones adecuadas, y que se realiza el mantenimiento adecuado de las mismas. Se comprobará el estado de los viarios de obra, y de los accesos y rutas de transporte, al objeto de verificar los posibles daños causados por el frecuente paso de vehículos, así como el mantenimiento de los mismos en un correcto estado de conservación. Se deberá balizar y señalizar adecuadamente aquellos elementos a respetar, especialmente en lo que respecta a la existencia de ríos, masas vegetales a preservar, de forma especial el caso de vegetación de las riberas y los bosques de frondosas.

En cuanto a la gestión de la tierra vegetal, se verificará que en fase de Despeje o Desbroce o como paso previo al inicio de las operaciones de movimientos de tierras se procede a la retirada de la tierra vegetal presente en cada una de las zonas sometidas a dichas operaciones.

Se debe evitar la mezcla de la tierra vegetal con escombros u otro tipo de residuos. Asimismo, los lugares seleccionados para su acopio presentarán una pendiente inferior al 10% y estarán protegidos por el viento.

En lo que respecta a las operaciones de Acopio y Mantenimiento, se verificará que se procede a la recuperación y tratamiento del máximo volumen posible de suelo fértil, para su posterior empleo en procesos de revegetación y acondicionamiento paisajístico. Estas labores de recogida de suelos se realizarán bajo el cumplimiento de unas exigencias mínimas que garanticen el correcto mantenimiento de este recurso.

10.3.6. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Se vigilará que durante la fase de realización de movimientos de tierras e implementación de taludes no se produzcan alteraciones (aterramientos, aportes de tierras, de aceites, etc.) sobre los cauces fluviales del área ni sobre el fondo de las vaguadas donde se proyectan obras de drenaje transversal.

Se verificará, así mismo, que no se realizan operaciones de lavado de maquinaria o materiales de obra en las inmediaciones de los cauces fluviales del ámbito de las obras. Se verificará y comprobará a pie de obra que se adoptan todas las medidas necesarias y precisas para evitar el vertido y/o puesta en contacto del hormigón con las aguas de los ríos y arroyos inscritos en el ámbito de las obras, así como en todo caso de la masa de agua del lago.

Se verificará también que durante la totalidad del proceso constructivo y para la totalidad del personal implicado en el, se mantiene suficientemente informado a dicho personal al respecto de todas aquellas medidas necesarias para evitar situaciones de riesgo de contaminación de las aguas: información al personal de obra, cuidados y normas para el manejo de materiales de riesgo (hormigones, aceites, maquinaria, etc.).

Se controlará que se ejecutan las medidas señaladas en el apartado de Protección de las Aguas, durante los movimientos de tierra, encaminados a evitar la llegada de tierras o posibles contaminantes a los cauces fluviales del entorno. Se comprobará que se instalan los sistemas destinados a controlar los arrastres de polvos, finos y otros materiales hacia las aguas continentales y que se traducen en la implementación de balsas de decantación y/o barreras antiturbidez en las zonas señaladas comprobándose asimismo, que se realizan las operaciones de mantenimiento suficientes y necesarias para mantenerlos en condiciones de operatividad.

Este sistema consistirá en la instalación de estructuras tipo filtros de superficie, como balas de paja clavadas sobre el terreno, a implementar sobre las cunetas de guarda con el objeto d general un pequeño obstáculo de manera que suponga un freno a la circulación de las aguas, disminuyendo así su velocidad y provocando la decantación de los finos.

Se controlarán las operaciones de mantenimiento y cambio de aceite de la maquinaria y eliminación de otros residuos, a fin de evitar la contaminación de las aguas. Se comprobará la correcta implementación de los sistemas de drenaje longitudinales.

Se controlará el movimiento de la maquinaria, limitándolo a las zonas definidas en el Plan Viario y de Accesos a Obra, a fin de impedir el tránsito por áreas no destinadas a su paso o estacionamiento, evitando de esta manera la afección innecesaria sobre los sistemas hidrológicos del territorio.

Se controlará que la ubicación del área destinada a parque de maquinaria y que el equipamiento existente en dicho parque de maquinaria y restantes instalaciones auxiliares, se ajuste a las prescripciones del documento de Gestión de Residuos, Localización de Instalaciones Auxiliares y zonas de acopio.



INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Se comprobará la eficacia de las Barreras Antisedimentos, filtros de superficie o dispositivos equivalentes implementados, así como la calidad de las aguas a la salida de los referidos dispositivos.

Se considerarán como lugares para la toma de datos al respecto de la calidad de las aguas al conjunto de los cauces interceptados por el trazado; así como al propio Lago.

10.3.7. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

Se verificará que los proyectos constructivos se ajustan a las recomendaciones indicadas en el presente estudio de impacto ambiental así como a aquellos otros condicionantes que pudieran derivarse de las prescripciones de la DIA.

Se controlará que durante la ejecución de las obras se adopten las medidas necesarias para la protección, frente a posibles daños, de las comunidades vegetales y sus componentes de especial interés situadas en las inmediaciones de la zona de obras. Se prestará especial atención al balizado de la zona de obras en el ámbito de los márgenes de la red fluvial interceptada por el trazado propuesto y en el entorno de los bosques.

En caso de aparición de especies de gran valor o de difícil reposición, se controlará su protección mediante el rodeo del ejemplar por una malla protectora u otro método propuesto por la empresa adjudicataria.

Se verificará que de forma previa a la corta de arbolado de crecimiento rápido se ha realizado la correspondiente comunicación de corta a la Dirección Xeral de Montes e Industrias Forestais.

Asimismo, se comprobará que para la tala de la vegetación ripícola y especies de crecimiento lento presente en el área de ubicación del trazado, se cuenta con la autorización de la citada Dirección Xeral.

Se verificará, asimismo, que no se utilizan las quemas como método de Despeje y Desbroce de la cubierta vegetal existente en las zonas a ocupar por el proyecto.

10.3.8. APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN VISUAL

Se controlarán tanto los componentes de fórmula de las siembras e hidrosiembras, así como su ejecución, para que cumplan las características fijadas en el Proyecto de Restauración. La hidrosiembra deberá realizarse en una sola fase; en caso de que no pueda realizarse así la siembra y el tapado tendrán lugar de forma sucesiva e inmediata.

10.3.9. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Se controlará que las labores y tareas se ajustan a las prescripciones y que no producen efectos negativos adicionales sobre las comunidades faunísticas de la zona.

Se controlará que no se produzcan vertidos de sobrantes ni cualquier otro material a los cauces y vaguadas, masas de bosque, praderas, espacios próximos a núcleos de población y, en general, sobre cualquier punto del territorio no afectado por las obras y actuaciones proyectadas.

Se controlará también que labores constructivas con especial incidencia sobre los componentes de las comunidades faunísticas del área, como desbroces y deforestaciones, se realizan en periodos no coincidentes con la época de reproducción y cría de las especies que allí habitan.

Por último, de forma previa a las operaciones de despeje y desbroce se volverá a realizar una prospección del territorio afectado al objeto de realizar la última verificación.

10.3.10. PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Verificación de la correcta señalización de aviso de obras y de los accesos a obra y de que los trabajos de movimientos de tierra y transporte de materiales se realizan en condiciones atmosféricas favorables y que, en caso contrario, se aplican las medidas de corrección ya señaladas en apartados anteriores del presente programa de vigilancia ambiental.

Se comprobará que se realizan los riegos mediante mangueras y/o camiones cuba, de las zonas afectadas por los movimientos de tierra, prestando especial interés a las zonas de carga y descarga de las tierras y otros materiales que puedan provocar emisiones de polvo. Se procederá al recubrimiento efectivo de las materias a transportar mediante lonas, transportes cerrados u otros métodos; principalmente cuando el trayecto se realice en las cercanías de zonas habitadas y/o cuando el transporte del material traspase los límites de la superficie de ejecución.

Se repondrán las vías y superficies afectadas una vez finalicen las obras. Se recuperarán los caminos u otros elementos de la red viaria local que quedan dañados por el paso de la maquinaria pesada y demás actividades de obra. Para ello se procederá a la limpieza del viario, la reparación del firme en aquellos tramos donde se haya visto deteriorado por el paso de los vehículos de la obra, y la reposición de todos aquellos servicios que puedan haberse visto afectados o dañados por el incremento de la circulación de vehículos pesados.

10.4. VIGILANCIA EN FASE DE EXPLOTACIÓN DE OBRAS

Se controlarán, en caso de que se den las circunstancias, aquellos aspectos relacionados o derivados de la ejecución de aquellos aspectos de las obras u otras actuaciones no previstas en el proyecto constructivo y, por tanto, no contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, ni en la Declaración de Impacto Ambiental.

Se vigilará la eficacia de las medidas correctora así como su adecuación, y otras medidas propuestas en relación a los objetivos previstos. También se incluyen aquí los trabajos de seguimiento sobre la evolución y eficacia de otras medidas propuestas con posterioridad a consecuencia de modificaciones surgidas en fase de obra u otras circunstancias hoy en día no establecidas y por tanto imprevistas.



Anejo 10. Movimiento de tierras



1.ALTERNATIVA 3

1.1.EJE 1

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

pagina 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

TERRAPLEN 1.761 23.58 1001.8

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

pagina 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	2.055	0.00	0.0	TERRAPLEN	4.045	0.00	0.0	340.000	FIRME	2.055	41.10	698.8	TERRAPLEN	3.125	48.86	1050.7
20.000	FIRME	2.055	41.11	41.1	TERRAPLEN	3.963	80.08	80.1	360.000	FIRME	2.055	41.11	739.9	TERRAPLEN	4.033	71.59	1122.3
40.000	FIRME	2.055	41.11	82.2	TERRAPLEN	4.224	81.87	161.9	380.000	FIRME	2.055	41.11	781.0	TERRAPLEN	4.896	89.30	1211.6
60.000	FIRME	2.055	41.11	123.3	TERRAPLEN	5.071	92.95	254.9	400.000	FIRME	2.055	41.10	822.1	TERRAPLEN	5.827	107.24	1318.8
80.000	FIRME	2.055	41.10	164.4	TERRAPLEN	4.451	95.21	350.1	420.000	FIRME	2.055	41.10	863.2	TERRAPLEN	6.809	126.36	1445.2
100.000	FIRME	2.055	41.10	205.5	TERRAPLEN	4.359	88.09	438.2	440.000	FIRME	2.055	41.11	904.3	TERRAPLEN	8.507	153.15	1598.3
102.000	FIRME	2.055	4.11	209.6	TERRAPLEN	4.349	8.71	446.9	460.000	FIRME	2.055	41.11	945.4	TERRAPLEN	9.474	179.80	1778.1
104.000	FIRME	2.055	4.11	213.7	TERRAPLEN	4.340	8.69	455.6	480.000	FIRME	2.055	41.10	986.5	TERRAPLEN	5.033	145.07	1923.2
106.000	FIRME	2.055	4.11	217.9	TERRAPLEN	4.331	8.67	464.3	500.000	FIRME	2.055	41.10	1027.6	D TIERRA	14.918	149.18	254.2
108.000	FIRME	2.055	4.11	222.0	TERRAPLEN	4.322	8.65	472.9	TERRAPLEN	0.000	50.33	1973.5					
110.000	FIRME	2.055	4.11	226.1	TERRAPLEN	4.313	8.64	481.6	520.000	FIRME	2.055	41.10	1068.7	D TIERRA	12.966	278.84	533.0
112.000	FIRME	2.055	4.11	230.2	TERRAPLEN	4.304	8.62	490.2	540.000	FIRME	2.055	41.10	1109.8	D TIERRA	11.076	240.43	773.4
114.000	FIRME	2.055	4.11	234.3	TERRAPLEN	4.295	8.60	498.8	560.000	FIRME	2.055	41.10	1150.9	D TIERRA	9.247	203.23	976.7
116.000	FIRME	2.055	4.11	238.4	TERRAPLEN	4.286	8.58	507.4	580.000	FIRME	2.055	41.11	1192.0	D TIERRA	10.952	201.99	1178.7
118.000	FIRME	2.055	4.11	242.5	TERRAPLEN	4.277	8.56	515.9	600.000	FIRME	2.055	41.11	1233.1	D TIERRA	10.571	215.24	1393.9
120.000	FIRME	2.055	4.11	246.6	TERRAPLEN	4.268	8.54	524.5	620.000	FIRME	2.055	41.11	1274.3	D TIERRA	8.939	195.10	1589.0
122.000	FIRME	2.055	4.11	250.7	TERRAPLEN	4.258	8.53	533.0	640.000	FIRME	2.055	41.11	1315.4	D TIERRA	7.119	160.58	1749.6
124.000	FIRME	2.055	4.11	254.9	TERRAPLEN	4.249	8.51	541.5	660.000	FIRME	2.055	41.11	1356.5	D TIERRA	5.150	122.69	1872.3
126.000	FIRME	2.055	4.11	259.0	TERRAPLEN	4.240	8.49	550.0	680.000	FIRME	2.055	41.11	1397.6	D TIERRA	2.699	78.49	1950.8
128.000	FIRME	2.055	4.11	263.1	TERRAPLEN	4.231	8.47	558.5	700.000	FIRME	2.055	41.11	1438.7	D TIERRA	5.065	77.64	2028.4
130.000	FIRME	2.055	4.11	267.2	TERRAPLEN	4.222	8.45	566.9	720.000	FIRME	2.055	41.11	1479.8	D TIERRA	1.186	62.51	2090.9
132.000	FIRME	2.055	4.11	271.3	TERRAPLEN	4.213	8.44	575.3	TERRAPLEN	1.588	15.88	1989.4					
134.000	FIRME	2.055	4.11	275.4	TERRAPLEN	4.204	8.42	583.8	740.000	FIRME	2.055	41.10	1520.9	D TIERRA	1.165	23.51	2114.4
140.000	FIRME	2.055	12.33	287.7	TERRAPLEN	4.177	25.14	608.9	TERRAPLEN	1.311	28.99	2018.4					
160.000	FIRME	2.055	41.11	328.8	TERRAPLEN	4.086	82.63	691.5	760.000	FIRME	2.055	41.10	1562.0	D TIERRA	0.000	11.65	2126.1
180.000	FIRME	2.055	41.11	370.0	TERRAPLEN	3.996	80.83	772.4	TERRAPLEN	12.116	134.27	2152.7					
200.000	FIRME	2.055	41.11	411.1	TERRAPLEN	3.907	79.03	851.4	780.000	FIRME	2.055	41.11	1603.1	TERRAPLEN	8.724	208.40	2361.1
220.000	FIRME	2.055	41.11	452.2	TERRAPLEN	3.818	77.25	928.6	800.000	FIRME	2.055	41.11	1644.2	TERRAPLEN	4.421	131.45	2492.5
240.000	FIRME	2.055	41.11	493.3	D TIERRA	0.335	3.35	3.4	820.000	FIRME	2.055	41.10	1685.3	D TIERRA	1.260	12.60	2138.7
TERRAPLEN	0.255	40.73	969.4						TERRAPLEN	1.666	60.87	2553.4					
260.000	FIRME	2.055	41.10	534.4	D TIERRA	3.255	35.91	39.3	840.000	FIRME	2.055	41.10	1726.4	D TIERRA	0.000	12.60	2151.3
TERRAPLEN	0.000	2.55	971.9						TERRAPLEN	15.894	175.60	2729.0					
280.000	FIRME	2.055	41.10	575.5	D TIERRA	1.125	43.81	83.1	860.000	FIRME	2.055	41.11	1767.5	TERRAPLEN	16.102	319.96	3048.9
TERRAPLEN	0.017	0.17	972.1						880.000	FIRME	2.055	41.11	1808.6	TERRAPLEN	13.937	300.39	3349.3
300.000	FIRME	2.055	41.11	616.6	D TIERRA	0.534	16.59	99.7	900.000	FIRME	2.055	41.10	1849.7	TERRAPLEN	26.209	401.46	3750.8
TERRAPLEN	0.597	6.14	978.2						920.000	FIRME	2.055	41.10	1890.8	TERRAPLEN	25.032	512.41	4263.2
320.000	FIRME	2.055	41.10	657.7	D TIERRA	0.000	5.34	105.0	925.000	FIRME	2.055	10.28	1901.1	TERRAPLEN	22.408	118.60	4381.8
									930.000	FIRME	2.055	10.28	1911.4	TERRAPLEN	19.227	104.09	4485.9



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
935.000	FIRME	2.055	10.28	1921.7	TERRAPLEN	16.141	88.42	4574.3
940.000	FIRME	2.055	10.28	1931.9	TERRAPLEN	13.045	72.96	4647.3
960.000	FIRME	2.055	41.11	1973.0	TERRAPLEN	3.648	166.92	4814.2
980.000	FIRME	2.055	41.11	2014.2	TERRAPLEN	0.993	46.41	4860.6
1000.000	FIRME	2.055	41.11	2055.3	D TIERRA	0.717	7.17	2158.4
	TERRAPLEN	0.425	14.18	4874.8				
1020.000	FIRME	2.055	41.10	2096.4	D TIERRA	1.234	19.51	2177.9
	TERRAPLEN	0.305	7.29	4882.1				
1040.000	FIRME	2.055	41.10	2137.5	D TIERRA	32.036	332.70	2510.6
	TERRAPLEN	0.000	3.05	4885.1				
1060.000	FIRME	2.055	41.11	2178.6	D TIERRA	31.386	634.22	3144.8
1070.000	FIRME	2.055	20.55	2199.1	D TIERRA	30.235	308.10	3453.0
1080.000	FIRME	2.055	20.55	2219.7	D TIERRA	28.046	291.41	3744.4
1090.000	FIRME	2.055	20.55	2240.2	D TIERRA	25.527	267.87	4012.2
1100.000	FIRME	2.055	20.55	2260.8	D TIERRA	23.965	247.46	4259.7
1110.000	FIRME	2.055	20.55	2281.3	D TIERRA	13.666	188.16	4447.8
1120.000	FIRME	2.055	20.55	2301.9	D TIERRA	2.733	81.99	4529.8
1130.000	FIRME	2.055	20.55	2322.4	D TIERRA	0.690	17.12	4547.0
	TERRAPLEN	0.188	0.94	4886.1				
1140.000	FIRME	2.055	20.55	2343.0	D TIERRA	0.701	6.96	4553.9
	TERRAPLEN	0.170	1.79	4887.9				
1160.000	FIRME	2.055	41.11	2384.1	D TIERRA	0.723	14.24	4568.1
	TERRAPLEN	0.136	3.07	4890.9				
1180.000	FIRME	2.055	41.11	2425.2	D TIERRA	0.000	7.23	4575.4
	TERRAPLEN	9.745	98.82	4989.7				
1200.000	FIRME	2.055	41.11	2466.3	TERRAPLEN	19.369	291.14	5280.9
1220.000	FIRME	2.055	41.11	2507.4	TERRAPLEN	20.965	403.33	5684.2
1240.000	FIRME	2.055	41.11	2548.5	TERRAPLEN	20.093	410.57	6094.8
1260.000	FIRME	2.055	41.11	2589.6	TERRAPLEN	21.466	415.59	6510.4
1280.000	FIRME	2.055	41.11	2630.7	TERRAPLEN	17.370	388.36	6898.7
1300.000	FIRME	2.055	41.11	2671.9	TERRAPLEN	11.000	283.70	7182.4
1320.000	FIRME	2.055	41.10	2713.0	TERRAPLEN	7.407	184.07	7366.5
1340.000	FIRME	2.055	41.10	2754.1	TERRAPLEN	3.756	111.63	7478.1
1360.000	FIRME	2.055	41.11	2795.2	D TIERRA	2.128	21.28	4596.7
	TERRAPLEN	0.950	47.06	7525.2				
1380.000	FIRME	2.055	41.10	2836.3	D TIERRA	4.874	70.02	4666.7
	TERRAPLEN	0.155	11.05	7536.2				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1400.000	FIRME	2.055	41.10	2877.4	D TIERRA	10.179	150.53	4817.2
	TERRAPLEN	0.000	1.55	7537.8				
1420.000	FIRME	2.055	41.11	2918.5	D TIERRA	10.813	209.92	5027.1
1440.000	FIRME	2.055	41.10	2959.6	D TIERRA	10.494	213.07	5240.2
1460.000	FIRME	2.055	41.10	3000.7	D TIERRA	6.332	168.25	5408.5
	TERRAPLEN	0.053	0.53	7538.3				
1480.000	FIRME	2.055	41.11	3041.8	D TIERRA	2.203	85.35	5493.8
	TERRAPLEN	1.254	13.07	7551.4				
1500.000	FIRME	2.055	41.11	3082.9	D TIERRA	0.518	27.21	5521.0
	TERRAPLEN	3.243	44.98	7596.4				
1520.000	FIRME	2.055	41.11	3124.0	D TIERRA	0.000	5.18	5526.2
	TERRAPLEN	9.053	122.96	7719.3				
1540.000	FIRME	2.055	41.11	3165.1	TERRAPLEN	15.758	248.10	7967.4
1560.000	FIRME	2.055	41.11	3206.2	TERRAPLEN	18.813	345.70	8313.1
1580.000	FIRME	2.055	41.11	3247.3	TERRAPLEN	21.598	404.11	8717.3
1600.000	FIRME	2.055	41.10	3288.4	TERRAPLEN	17.690	392.88	9110.1
1620.000	FIRME	2.055	41.10	3329.5	TERRAPLEN	30.524	482.13	9592.3
1640.000	FIRME	2.055	41.11	3370.6	TERRAPLEN	22.852	533.76	10126.0
1660.000	FIRME	2.055	41.11	3411.7	TERRAPLEN	13.178	360.30	10486.3
1680.000	FIRME	2.055	41.11	3452.9	D TIERRA	1.485	14.85	5541.0
	TERRAPLEN	0.335	135.13	10621.5				
1700.000	FIRME	2.055	41.11	3494.0	D TIERRA	14.575	160.60	5701.6
	TERRAPLEN	0.000	3.35	10624.8				
1720.000	FIRME	2.055	41.11	3535.1	D TIERRA	0.000	145.75	5847.4
	TERRAPLEN	10.529	105.29	10730.1				
1740.000	FIRME	2.055	41.11	3576.2	TERRAPLEN	57.228	677.58	11407.7



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 5

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL.
1760.000	FIRME	2.055	0.00	3576.2				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 6

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL.
1780.000	FIRME	2.055	0.00	3576.2	TERRAPLEN	56.734	0.00	11407.7
1800.000	FIRME	2.055	41.11	3617.3	TERRAPLEN	11.800	685.33	12093.0
1820.000	FIRME	2.055	41.11	3658.4	D TIERRA	19.434	194.34	6041.7
	TERRAPLEN	0.000	118.00	12211.0				
1840.000	FIRME	2.055	41.11	3699.5	D TIERRA	60.027	794.62	6836.3
1860.000	FIRME	2.055	41.11	3740.6	D TIERRA	87.283	1473.10	8309.4
1880.000	FIRME	2.055	41.11	3781.7	D TIERRA	95.632	1829.15	10138.6
1900.000	FIRME	2.055	41.11	3822.8	D TIERRA	107.592	2032.25	12170.8
1920.000	FIRME	2.055	41.11	3863.9	D TIERRA	107.766	2153.59	14324.4
1940.000	FIRME	2.055	41.11	3905.0	D TIERRA	113.535	2213.01	16537.4
1960.000	FIRME	2.055	41.11	3946.1	D TIERRA	75.683	1892.17	18429.6
1980.000	FIRME	2.055	41.11	3987.2	D TIERRA	73.091	1487.74	19917.4
2000.000	FIRME	2.055	41.10	4028.3	D TIERRA	73.226	1463.17	21380.5
2020.000	FIRME	2.055	41.10	4069.4	D TIERRA	73.344	1465.70	22846.2
2040.000	FIRME	2.055	41.11	4110.6	D TIERRA	73.462	1468.07	24314.3
2060.000	FIRME	2.055	41.10	4151.7	D TIERRA	36.852	1103.14	25417.4
2080.000	FIRME	2.055	41.10	4192.8	D TIERRA	73.724	1105.75	26523.2
2100.000	FIRME	2.055	41.11	4233.9	D TIERRA	73.934	1476.58	27999.8
2105.000	FIRME	2.055	10.28	4244.1	D TIERRA	73.801	369.34	28369.1
2110.000	FIRME	2.055	10.28	4254.4	D TIERRA	67.525	353.32	28722.4
2115.000	FIRME	2.055	10.28	4264.7	D TIERRA	63.388	327.28	29049.7
2120.000	FIRME	2.055	10.28	4275.0	D TIERRA	63.337	316.81	29366.5
2125.000	FIRME	2.055	10.28	4285.2	D TIERRA	61.877	313.04	29679.5
2130.000	FIRME	2.055	10.28	4295.5	D TIERRA	61.382	308.15	29987.7
2135.000	FIRME	2.055	10.28	4305.8	D TIERRA	66.821	320.51	30308.2
2140.000	FIRME	2.055	10.28	4316.1	D TIERRA	73.886	351.77	30660.0
2145.000	FIRME	2.055	10.28	4326.4	D TIERRA	79.612	383.75	31043.7
2150.000	FIRME	2.055	10.28	4336.6	D TIERRA	81.797	403.52	31447.2
2155.000	FIRME	2.055	10.28	4346.9	D TIERRA	82.408	410.51	31857.7
2160.000	FIRME	2.055	10.28	4357.2	D TIERRA	85.718	420.32	32278.1
2165.000	FIRME	2.055	10.28	4367.5	D TIERRA	87.069	431.97	32710.0
2180.000	FIRME	2.055	30.83	4398.3	D TIERRA	76.881	1229.62	33939.7
2200.000	FIRME	2.055	41.11	4439.4	D TIERRA	59.451	1363.32	35303.0
2220.000	FIRME	2.055	41.11	4480.5	D TIERRA	48.018	1074.68	36377.7
2240.000	FIRME	2.055	41.11	4521.6	D TIERRA	46.530	945.48	37323.1
2260.000	FIRME	2.055	41.11	4562.7	D TIERRA	43.950	904.80	38227.9
2280.000	FIRME	2.055	41.11	4603.8	D TIERRA	42.472	864.22	39092.2
2300.000	FIRME	2.055	41.11	4644.9	D TIERRA	39.133	816.06	39908.2



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 7

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2320.000	FIRME	2.055	41.11	4686.0	D TIERRA	33.441	725.74	40634.0
2340.000	FIRME	2.055	41.11	4727.1	D TIERRA	28.608	620.49	41254.4
2360.000	FIRME	2.055	41.11	4768.2	D TIERRA	24.674	532.83	41787.3
2380.000	FIRME	2.055	41.11	4809.3	D TIERRA	20.245	449.19	42236.5
2400.000	FIRME	2.055	41.11	4850.5	D TIERRA	18.480	387.25	42623.7
2420.000	FIRME	2.055	41.11	4891.6	D TIERRA	18.068	365.49	42989.2
2440.000	FIRME	2.055	41.11	4932.7	D TIERRA	13.952	320.20	43309.4
2460.000	FIRME	2.055	41.10	4973.8	D TIERRA	15.776	297.28	43606.7
2480.000	FIRME	2.055	41.10	5014.9	D TIERRA	16.134	319.10	43925.8
2500.000	FIRME	2.055	41.11	5056.0	D TIERRA	18.672	348.06	44273.9
2520.000	FIRME	2.055	41.11	5097.1	D TIERRA	21.723	403.95	44677.8
2540.000	FIRME	2.055	41.11	5138.2	D TIERRA	17.238	389.61	45067.4
2560.000	FIRME	2.055	41.10	5179.3	D TIERRA	0.000	172.38	45239.8
TERRAPLEN		2.247	22.47	12233.5				
2580.000	FIRME	2.055	41.10	5220.4	TERRAPLEN	2.497	47.45	12280.9
2600.000	FIRME	2.055	41.11	5261.5	TERRAPLEN	2.738	52.35	12333.3
2610.000	FIRME	2.055	20.55	5282.1	TERRAPLEN	2.880	28.09	12361.4
2620.000	FIRME	2.055	20.55	5302.6	TERRAPLEN	3.011	29.46	12390.8
2630.000	FIRME	2.055	20.55	5323.2	TERRAPLEN	3.141	30.76	12421.6
2640.000	FIRME	2.055	20.55	5343.7	TERRAPLEN	3.273	32.07	12453.7
2650.000	FIRME	2.055	20.55	5364.3	TERRAPLEN	3.406	33.40	12487.1
2660.000	FIRME	2.055	20.55	5384.8	TERRAPLEN	3.540	34.73	12521.8
2680.000	FIRME	2.055	41.10	5425.9	TERRAPLEN	17.069	206.09	12727.9
2700.000	FIRME	2.055	41.10	5467.0	TERRAPLEN	18.468	355.37	13083.2
2720.000	FIRME	2.055	41.11	5508.1	TERRAPLEN	25.693	441.61	13524.8
2740.000	FIRME	2.055	41.10	5549.2	TERRAPLEN	21.754	474.47	13999.3
2760.000	FIRME	2.055	41.10	5590.4	TERRAPLEN	33.831	555.84	14555.2
2780.000	FIRME	2.055	41.11	5631.5	TERRAPLEN	36.924	707.55	15262.7
2800.000	FIRME	2.055	41.11	5672.6	TERRAPLEN	32.706	696.30	15959.0
2820.000	FIRME	2.055	41.11	5713.7	TERRAPLEN	29.331	620.37	16579.4
2840.000	FIRME	2.055	41.11	5754.8	TERRAPLEN	32.535	618.66	17198.0
2860.000	FIRME	2.055	41.11	5795.9	TERRAPLEN	31.827	643.62	17841.7
2880.000	FIRME	2.055	41.11	5837.0	TERRAPLEN	34.046	658.73	18500.4
2900.000	FIRME	2.055	41.11	5878.1	TERRAPLEN	32.298	663.45	19163.8
2920.000	FIRME	2.055	41.11	5919.2	TERRAPLEN	28.173	604.71	19768.6
2922.000	FIRME	2.055	4.11	5923.3	TERRAPLEN	28.497	56.67	19825.2
2924.000	FIRME	2.055	4.11	5927.4	TERRAPLEN	28.819	57.32	19882.5
2926.000	FIRME	2.055	4.11	5931.5	TERRAPLEN	29.056	57.87	19940.4

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 8

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2928.000	FIRME	2.055	4.11	5935.6	TERRAPLEN	29.310	58.37	19998.8
2930.000	FIRME	2.055	4.11	5939.8	TERRAPLEN	29.804	59.11	20057.9
2932.000	FIRME	2.055	4.11	5943.9	TERRAPLEN	29.852	59.66	20117.6
2934.000	FIRME	2.055	4.11	5948.0	TERRAPLEN	29.617	59.47	20177.0
2936.000	FIRME	2.055	4.11	5952.1	TERRAPLEN	29.939	59.56	20236.6
2938.000	FIRME	2.055	4.11	5956.2	TERRAPLEN	30.229	60.17	20296.7
2940.000	FIRME	2.055	4.11	5960.3	TERRAPLEN	30.040	60.27	20357.0
2942.000	FIRME	2.055	4.11	5964.4	TERRAPLEN	30.105	60.14	20417.2
2944.000	FIRME	2.055	4.11	5968.5	TERRAPLEN	30.396	60.50	20477.7
2946.000	FIRME	2.055	4.11	5972.6	TERRAPLEN	30.146	60.54	20538.2
2948.000	FIRME	2.055	4.11	5976.7	TERRAPLEN	30.108	60.25	20598.5
2950.000	FIRME	2.055	4.11	5980.9	TERRAPLEN	29.995	60.10	20658.6
2952.000	FIRME	2.055	4.11	5985.0	TERRAPLEN	29.933	59.93	20718.5
2954.000	FIRME	2.055	4.11	5989.1	TERRAPLEN	30.073	60.01	20778.5
2956.000	FIRME	2.055	4.11	5993.2	TERRAPLEN	30.243	60.32	20838.8
2958.000	FIRME	2.055	4.11	5997.3	TERRAPLEN	30.335	60.58	20899.4
2960.000	FIRME	2.055	4.11	6001.4	TERRAPLEN	30.619	60.95	20960.3
2980.000	FIRME	2.055	41.11	6042.5	TERRAPLEN	35.740	663.60	21623.9
3000.000	FIRME	2.055	41.10	6083.6	TERRAPLEN	38.879	746.19	22370.1
3020.000	FIRME	2.055	41.10	6124.7	TERRAPLEN	44.036	829.15	23199.3
3040.000	FIRME	2.055	41.11	6165.8	TERRAPLEN	48.438	924.74	24124.0
3050.000	FIRME	2.055	20.55	6186.4	TERRAPLEN	46.795	476.16	24600.2
3055.000	FIRME	2.055	10.28	6196.7	TERRAPLEN	45.752	231.37	24831.5
3060.000	FIRME	2.055	10.28	6206.9	TERRAPLEN	41.817	218.92	25050.5
3065.000	FIRME	2.055	10.28	6217.2	TERRAPLEN	36.585	196.00	25246.5
3070.000	FIRME	2.055	10.28	6227.5	TERRAPLEN	33.072	174.14	25420.6
3075.000	FIRME	2.055	10.28	6237.8	TERRAPLEN	29.830	157.25	25577.9
3080.000	FIRME	2.055	10.28	6248.0	TERRAPLEN	28.240	145.18	25723.0
3085.000	FIRME	2.055	10.28	6258.3	TERRAPLEN	27.388	139.07	25862.1
3090.000	FIRME	2.055	10.28	6268.6	TERRAPLEN	25.979	133.42	25995.5
3095.000	FIRME	2.055	10.28	6278.9	TERRAPLEN	24.621	126.50	26122.0
3100.000	FIRME	2.055	10.28	6289.2	TERRAPLEN	25.150	124.43	26246.5
3120.000	FIRME	2.055	41.10	6330.3	TERRAPLEN	40.445	655.94	26902.4
3140.000	FIRME	2.055	41.11	6371.4	TERRAPLEN	23.936	643.81	27546.2
3160.000	FIRME	2.055	41.11	6412.5	TERRAPLEN	11.526	354.62	27900.8
3170.000	FIRME	2.055	20.55	6433.0	TERRAPLEN	11.716	116.21	28017.0
3180.000	FIRME	2.055	20.55	6453.6	TERRAPLEN	11.901	118.08	28135.1
3190.000	FIRME	2.055	20.55	6474.1	TERRAPLEN	12.024	119.63	28254.7



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 9

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
3200.000	FIRME	2.055	20.55	6494.7	TERRAPLEN	11.666	118.45	28373.2
3210.000	FIRME	2.055	20.55	6515.2	D TIERRA	2.209	11.05	45250.8
	TERRAPLEN	1.595	66.31	28439.5				
3220.000	FIRME	2.055	20.55	6535.8	D TIERRA	2.691	24.50	45275.3
	TERRAPLEN	1.133	13.64	28453.1				
3240.000	FIRME	2.055	41.11	6576.9	D TIERRA	3.275	59.65	45335.0
	TERRAPLEN	0.748	18.81	28472.0				
3260.000	FIRME	2.055	41.11	6618.0	D TIERRA	3.392	66.67	45401.6
	TERRAPLEN	0.640	13.88	28485.8				
3280.000	FIRME	2.055	41.10	6659.1	D TIERRA	3.368	67.60	45469.2
	TERRAPLEN	0.622	12.62	28498.5				
3300.000	FIRME	2.055	41.10	6700.2	D TIERRA	3.637	70.05	45539.3
	TERRAPLEN	0.560	11.82	28510.3				
3320.000	FIRME	2.055	41.11	6741.3	D TIERRA	3.002	66.39	45605.7
	TERRAPLEN	1.090	16.50	28526.8				
3340.000	FIRME	2.055	41.11	6782.4	D TIERRA	2.042	50.44	45656.1
	TERRAPLEN	1.681	27.71	28554.5				
3360.000	FIRME	2.055	41.11	6823.5	D TIERRA	1.566	36.09	45692.2
	TERRAPLEN	2.268	39.49	28594.0				
3370.000	FIRME	2.055	20.55	6844.1	D TIERRA	1.344	14.55	45706.8
	TERRAPLEN	2.709	24.89	28618.9				
3375.000	FIRME	2.055	10.28	6854.4	D TIERRA	1.579	7.31	45714.1
	TERRAPLEN	2.669	13.45	28632.3				
3380.000	FIRME	2.055	10.28	6864.6	D TIERRA	1.785	8.41	45722.5
	TERRAPLEN	2.685	13.38	28645.7				
3400.000	FIRME	2.055	41.11	6905.7	D TIERRA	3.274	50.60	45773.1
	TERRAPLEN	1.606	42.91	28688.6				
3420.000	FIRME	2.055	41.11	6946.8	D TIERRA	2.733	60.08	45833.2
	TERRAPLEN	1.951	35.57	28724.2				
3440.000	FIRME	2.055	41.11	6988.0	D TIERRA	1.322	40.55	45873.7
	TERRAPLEN	3.304	52.55	28776.7				
3460.000	FIRME	2.055	41.11	7029.1	D TIERRA	1.830	31.52	45905.2
	TERRAPLEN	2.891	61.94	28838.7				
3480.000	FIRME	2.055	41.11	7070.2	D TIERRA	1.671	35.01	45940.2
	TERRAPLEN	3.314	62.05	28900.7				
3500.000	FIRME	2.055	41.11	7111.3	D TIERRA	2.365	40.37	45980.6
	TERRAPLEN	1.770	50.84	28951.5				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 10

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
3520.000	FIRME	2.055	41.11	7152.4	D TIERRA	5.225	75.91	46056.5
	TERRAPLEN	0.294	20.63	28972.2				
3540.000	FIRME	2.055	41.11	7193.5	D TIERRA	5.638	108.64	46165.2
	TERRAPLEN	0.125	4.19	28976.4				
3560.000	FIRME	2.055	41.11	7234.6	D TIERRA	4.826	104.65	46269.8
	TERRAPLEN	0.249	3.74	28980.1				
3580.000	FIRME	2.055	41.11	7275.7	D TIERRA	3.434	82.60	46352.4
	TERRAPLEN	0.611	8.60	28988.7				
3600.000	FIRME	2.055	41.10	7316.8	D TIERRA	2.751	61.85	46414.3
	TERRAPLEN	0.567	11.79	29000.5				
3620.000	FIRME	2.055	41.10	7357.9	D TIERRA	2.292	50.43	46464.7
	TERRAPLEN	0.735	13.03	29013.5				
3640.000	FIRME	2.055	41.10	7399.0	D TIERRA	1.599	38.91	46503.6
	TERRAPLEN	0.761	14.97	29028.5				
3660.000	FIRME	2.055	41.10	7440.1	D TIERRA	0.000	15.99	46519.6
	TERRAPLEN	3.726	44.87	29073.4				
3680.000	FIRME	2.055	41.11	7481.2	TERRAPLEN	2.546	62.72	29136.1
3700.000	FIRME	2.055	41.11	7522.3	TERRAPLEN	2.887	54.33	29190.4
3720.000	FIRME	2.055	41.11	7563.4	TERRAPLEN	4.448	73.36	29263.8
3740.000	FIRME	2.055	41.11	7604.5	TERRAPLEN	5.051	94.99	29358.8
3760.000	FIRME	2.055	41.11	7645.6	TERRAPLEN	5.553	106.04	29464.8
3780.000	FIRME	2.055	41.11	7686.7	TERRAPLEN	8.625	141.78	29606.6
3790.000	FIRME	2.055	20.55	7707.3	TERRAPLEN	9.492	90.59	29697.2
3800.000	FIRME	2.055	20.55	7727.9	TERRAPLEN	10.781	101.37	29798.5
3810.000	FIRME	2.055	20.55	7748.4	TERRAPLEN	11.406	110.93	29909.5
3820.000	FIRME	2.055	20.55	7769.0	TERRAPLEN	12.375	118.90	30028.4
3840.000	FIRME	2.055	41.11	7810.1	TERRAPLEN	6.018	183.93	30212.3
3860.000	FIRME	2.055	41.11	7851.2	TERRAPLEN	7.185	132.03	30344.3
3880.000	FIRME	2.055	41.10	7892.3	D TIERRA	0.888	8.88	46528.5
	TERRAPLEN	3.805	109.89	30454.2				
3900.000	FIRME	2.055	41.10	7933.4	D TIERRA	1.319	22.08	46550.5
	TERRAPLEN	3.353	71.58	30525.8				
3920.000	FIRME	2.055	41.10	7974.5	D TIERRA	1.767	30.86	46581.4
	TERRAPLEN	2.862	62.15	30588.0				
3940.000	FIRME	2.055	41.11	8015.6	D TIERRA	0.000	17.67	46599.1
	TERRAPLEN	7.855	107.17	30695.1				
3960.000	FIRME	2.055	41.11	8056.7	TERRAPLEN	3.274	111.29	30806.4



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 11

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
3980.000	FIRME	2.055	41.11	8097.8	D TIERRA	1.395	13.95	46613.0
	TERRAPLEN	4.341	76.15	30882.6				
4000.000	FIRME	2.055	41.11	8138.9	D TIERRA	4.448	58.43	46671.4
	TERRAPLEN	0.392	47.33	30929.9				
4020.000	FIRME	2.055	41.11	8180.0	D TIERRA	10.298	147.47	46818.9
	TERRAPLEN	0.000	3.92	30933.8				
4040.000	FIRME	2.055	41.10	8221.1	D TIERRA	9.984	202.82	47021.7
4060.000	FIRME	2.055	41.10	8262.2	D TIERRA	10.218	202.01	47223.7
4080.000	FIRME	2.055	41.11	8303.3	D TIERRA	9.546	197.64	47421.4
4100.000	FIRME	2.055	41.11	8344.4	D TIERRA	8.459	180.05	47601.4
4120.000	FIRME	2.055	41.11	8385.5	D TIERRA	7.276	157.35	47758.8
4140.000	FIRME	2.055	41.11	8426.6	D TIERRA	6.638	139.14	47897.9
4160.000	FIRME	2.055	41.11	8467.8	D TIERRA	6.504	131.42	48029.3
4180.000	FIRME	2.055	41.10	8508.9	D TIERRA	5.943	124.47	48153.8
4200.000	FIRME	2.055	41.10	8550.0	D TIERRA	9.308	152.51	48306.3
4220.000	FIRME	2.055	41.11	8591.1	D TIERRA	8.710	180.18	48486.5
4240.000	FIRME	2.055	41.11	8632.2	D TIERRA	7.579	162.90	48649.4
4260.000	FIRME	2.055	41.11	8673.3	D TIERRA	5.901	134.80	48784.2
4280.000	FIRME	2.055	41.11	8714.4	D TIERRA	4.044	99.45	48883.6
4300.000	FIRME	2.055	41.11	8755.5	D TIERRA	2.049	60.93	48944.6
	TERRAPLEN	1.343	13.43	30947.3				
4320.000	FIRME	2.055	41.10	8796.6	D TIERRA	1.294	33.43	48978.0
	TERRAPLEN	3.133	44.77	30992.0				
4340.000	FIRME	2.055	41.10	8837.7	D TIERRA	1.537	28.31	49006.3
	TERRAPLEN	2.808	59.42	31051.4				
4360.000	FIRME	2.055	41.11	8878.8	D TIERRA	4.297	58.33	49064.6
	TERRAPLEN	0.000	28.08	31079.5				
4380.000	FIRME	2.055	41.11	8919.9	D TIERRA	3.034	73.31	49137.9
	TERRAPLEN	0.020	0.20	31079.7				
4400.000	FIRME	2.055	41.11	8961.0	D TIERRA	4.661	76.95	49214.9
	TERRAPLEN	0.000	0.20	31079.9				
4420.000	FIRME	2.055	41.11	9002.1	D TIERRA	5.463	101.24	49316.1
4440.000	FIRME	2.055	41.11	9043.2	D TIERRA	1.535	69.98	49386.1
	TERRAPLEN	0.559	5.59	31085.5				
4460.000	FIRME	2.055	41.11	9084.3	D TIERRA	0.488	20.23	49406.3
	TERRAPLEN	4.578	51.37	31136.9				
4480.000	FIRME	2.055	41.11	9125.4	D TIERRA	0.000	4.88	49411.2
	TERRAPLEN	16.285	208.63	31345.5				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 12

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
4500.000	FIRME	2.055	41.11	9166.6	TERRAPLEN	20.429	367.13	31712.6
4520.000	FIRME	2.055	41.11	9207.7	TERRAPLEN	12.023	324.52	32037.1
4540.000	FIRME	2.055	41.11	9248.8	TERRAPLEN	19.553	315.76	32352.9
4560.000	FIRME	2.055	41.11	9289.9	TERRAPLEN	33.577	531.30	32884.2
4580.000	FIRME	2.055	41.10	9331.0	TERRAPLEN	22.653	562.30	33446.5
4600.000	FIRME	2.055	41.11	9372.1	TERRAPLEN	17.424	400.77	33847.3
4620.000	FIRME	2.055	41.10	9413.2	TERRAPLEN	11.515	289.39	34136.7
4640.000	FIRME	2.055	41.10	9454.3	TERRAPLEN	8.812	203.27	34339.9
4660.000	FIRME	2.055	41.11	9495.4	TERRAPLEN	5.622	144.34	34484.3
4680.000	FIRME	2.055	41.11	9536.5	D TIERRA	0.445	4.45	49415.7
	TERRAPLEN	1.928	75.50	34559.8				
4700.000	FIRME	2.055	41.11	9577.6	D TIERRA	0.000	4.45	49420.1
	TERRAPLEN	3.313	52.41	34612.2				
4720.000	FIRME	2.055	41.11	9618.7	D TIERRA	0.623	6.23	49426.4
	TERRAPLEN	1.689	50.02	34662.2				
4740.000	FIRME	2.055	41.11	9659.8	D TIERRA	0.466	10.89	49437.3
	TERRAPLEN	2.162	38.51	34700.7				
4760.000	FIRME	2.055	41.11	9700.9	D TIERRA	0.000	4.66	49441.9
	TERRAPLEN	3.273	54.34	34755.1				
4780.000	FIRME	2.055	41.11	9742.0	TERRAPLEN	6.659	99.31	34854.4
4800.000	FIRME	2.055	41.10	9783.1	D TIERRA	3.653	36.53	49478.5
	TERRAPLEN	0.407	70.65	34925.0				
4820.000	FIRME	2.055	41.10	9824.2	D TIERRA	3.999	76.51	49555.0
	TERRAPLEN	0.619	10.26	34935.3				
4840.000	FIRME	2.055	41.11	9865.3	D TIERRA	2.628	66.27	49621.2
	TERRAPLEN	0.416	10.35	34945.6				
4860.000	FIRME	2.055	41.11	9906.5	D TIERRA	5.581	82.09	49703.3
	TERRAPLEN	0.000	4.16	34949.8				
4880.000	FIRME	2.055	41.11	9947.6	D TIERRA	5.343	109.24	49812.6
4885.000	FIRME	2.055	10.28	9957.8	D TIERRA	4.470	24.53	49837.1
4890.000	FIRME	2.055	10.28	9968.1	D TIERRA	4.186	21.64	49858.7
4895.000	FIRME	2.055	10.28	9978.4	D TIERRA	3.805	19.98	49878.7
	TERRAPLEN	0.036	0.09	34949.9				
4900.000	FIRME	2.055	10.28	9988.7	D TIERRA	3.571	18.44	49897.2
	TERRAPLEN	0.109	0.36	34950.3				
4905.000	FIRME	2.055	10.28	9998.9	D TIERRA	4.410	19.95	49917.1
	TERRAPLEN	0.000	0.27	34950.5				
4910.000	FIRME	2.055	10.28	10009.2	D TIERRA	4.574	22.46	49939.6



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 13

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
4915.000	FIRME	2.055	10.28	10019.5	D TIERRA	4.430	22.51	49962.1
4920.000	FIRME	2.055	10.28	10029.8	D TIERRA	4.108	21.34	49983.4
4925.000	FIRME	2.055	10.28	10040.0	D TIERRA	4.416	21.31	50004.7
4930.000	FIRME	2.055	10.28	10050.3	D TIERRA	4.619	22.59	50027.3
4935.000	FIRME	2.055	10.28	10060.6	D TIERRA	4.342	22.40	50049.7
4940.000	FIRME	2.055	10.28	10070.9	D TIERRA	3.997	20.85	50070.6
4960.000	FIRME	2.055	41.11	10112.0	D TIERRA	2.849	68.46	50139.0
4980.000	FIRME	2.055	41.11	10153.1	D TIERRA	3.613	64.62	50203.7
5000.000	FIRME	2.055	41.10	10194.2	D TIERRA	3.863	74.76	50278.4
5020.000	FIRME	2.055	41.10	10235.3	D TIERRA	1.861	57.24	50335.7
5040.000	FIRME	2.055	41.11	10276.4	D TIERRA	3.124	49.86	50385.5
5060.000	FIRME	2.055	41.11	10317.5	D TIERRA	9.327	124.51	50510.0
5080.000	FIRME	2.055	41.10	10358.6	D TIERRA	15.310	246.37	50756.4
5100.000	FIRME	2.055	41.10	10399.7	D TIERRA	17.400	327.11	51083.5
5120.000	FIRME	2.055	41.11	10440.8	D TIERRA	17.757	351.58	51435.1
5140.000	FIRME	2.055	41.11	10481.9	D TIERRA	17.194	349.51	51784.6
5160.000	FIRME	2.055	41.10	10523.0	D TIERRA	16.599	337.93	52122.5
5180.000	FIRME	2.055	41.10	10564.1	D TIERRA	16.238	328.37	52450.9
5200.000	FIRME	2.055	41.11	10605.2	D TIERRA	16.079	323.17	52774.1
5220.000	FIRME	2.055	41.11	10646.3	D TIERRA	15.997	320.76	53094.8
5240.000	FIRME	2.055	41.11	10687.5	D TIERRA	22.847	388.45	53483.3
5260.000	FIRME	2.055	41.11	10728.6	D TIERRA	25.700	485.48	53968.8
5280.000	FIRME	2.055	41.11	10769.7	D TIERRA	31.142	568.42	54537.2
5300.000	FIRME	2.055	41.11	10810.8	D TIERRA	28.219	593.61	55130.8
5320.000	FIRME	2.055	41.11	10851.9	D TIERRA	20.278	484.97	55615.8
5340.000	FIRME	2.055	41.11	10893.0	D TIERRA	18.312	385.90	56001.7
5360.000	FIRME	2.055	41.11	10934.1	D TIERRA	17.388	357.00	56358.7
5380.000	FIRME	2.055	41.10	10975.2	D TIERRA	17.437	348.25	56706.9
5400.000	FIRME	2.055	41.10	11016.3	D TIERRA	16.635	340.71	57047.6
5420.000	FIRME	2.055	41.11	11057.4	D TIERRA	16.242	328.77	57376.4
5440.000	FIRME	2.055	41.11	11098.5	D TIERRA	16.288	325.30	57701.7
5460.000	FIRME	2.055	41.10	11139.6	D TIERRA	16.559	328.47	58030.2
5480.000	FIRME	2.055	41.10	11180.7	D TIERRA	0.000	165.59	58195.8
	TERRAPLEN	1.440	14.40	34964.9				
5500.000	FIRME	2.055	41.11	11221.8	D TIERRA	8.799	87.99	58283.8
	TERRAPLEN	0.000	14.40	34979.3				
5520.000	FIRME	2.055	41.11	11262.9	D TIERRA	9.358	181.57	58465.3
5540.000	FIRME	2.055	41.10	11304.0	D TIERRA	8.378	177.36	58642.7

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 14

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
5560.000	FIRME	2.055	41.10	11345.1	D TIERRA	8.372	167.50	58810.2
5580.000	FIRME	2.055	41.10	11386.2	D TIERRA	1.579	99.51	58909.7
	TERRAPLEN	0.989	9.89	34989.2				
5590.000	FIRME	2.055	20.55	11406.8	D TIERRA	2.326	19.53	58929.2
	TERRAPLEN	0.031	5.10	34994.3				
5600.000	FIRME	2.055	20.55	11427.3	D TIERRA	0.000	11.63	58940.9
	TERRAPLEN	2.655	13.43	35007.8				
5610.000	FIRME	2.055	20.55	11447.9	TERRAPLEN	1.175	19.15	35026.9
5620.000	FIRME	2.055	20.55	11468.5	D TIERRA	1.027	5.13	58946.0
	TERRAPLEN	0.000	5.87	35032.8				
5640.000	FIRME	2.055	41.11	11509.6	D TIERRA	5.117	61.44	59007.4
5660.000	FIRME	2.055	41.11	11550.7	D TIERRA	8.916	140.33	59147.8
5680.000	FIRME	2.055	41.11	11591.8	D TIERRA	0.000	89.16	59236.9
	TERRAPLEN	3.486	34.86	35067.6				
5700.000	FIRME	2.055	41.11	11632.9	TERRAPLEN	12.200	156.86	35224.5
5720.000	FIRME	2.055	41.10	11674.0	TERRAPLEN	12.698	248.98	35473.5
5740.000	FIRME	2.055	41.10	11715.1	TERRAPLEN	8.809	215.07	35688.6
5760.000	FIRME	2.055	41.11	11756.2	TERRAPLEN	4.550	133.58	35822.1
5780.000	FIRME	2.055	41.11	11797.3	D TIERRA	0.702	7.02	59243.9
	TERRAPLEN	1.161	57.11	35879.2				
5800.000	FIRME	2.055	41.10	11838.4	D TIERRA	4.337	50.39	59294.3
	TERRAPLEN	0.000	11.61	35890.9				
5820.000	FIRME	2.055	41.10	11879.5	D TIERRA	0.858	51.95	59346.3
	TERRAPLEN	0.353	3.53	35894.4				
5840.000	FIRME	2.055	41.10	11920.6	D TIERRA	0.000	8.58	59354.9
	TERRAPLEN	2.486	28.38	35922.8				
5860.000	FIRME	2.055	41.10	11961.7	TERRAPLEN	0.957	34.43	35957.2
5880.000	FIRME	2.055	41.10	12002.8	D TIERRA	1.409	14.09	59369.0
	TERRAPLEN	0.000	9.57	35966.8				
5900.000	FIRME	2.055	41.10	12043.9	D TIERRA	3.506	49.15	59418.1
5920.000	FIRME	2.055	41.10	12085.0	D TIERRA	5.710	92.16	59510.3
5940.000	FIRME	2.055	41.11	12126.1	D TIERRA	7.596	133.06	59643.3
5960.000	FIRME	2.055	41.10	12167.2	D TIERRA	2.841	104.37	59747.7
	TERRAPLEN	0.053	0.53	35967.3				
5980.000	FIRME	2.055	41.10	12208.3	D TIERRA	0.000	28.41	59776.1
	TERRAPLEN	17.426	174.79	36142.1				
6000.000	FIRME	2.055	41.11	12249.4	TERRAPLEN	14.583	320.09	36462.2
6020.000	FIRME	2.055	41.10	12290.5	TERRAPLEN	12.938	275.21	36737.4



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 15

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
6040.000	FIRME	2.055	41.10	12331.6	TERRAPLEN	10.753	236.91	36974.3
6060.000	FIRME	2.055	41.11	12372.7	TERRAPLEN	8.034	187.87	37162.2
6080.000	FIRME	2.055	41.11	12413.9	TERRAPLEN	8.211	162.45	37324.6
6100.000	FIRME	2.055	41.11	12455.0	TERRAPLEN	10.034	182.45	37507.1
6120.000	FIRME	2.055	41.11	12496.1	TERRAPLEN	14.183	242.17	37749.2
6140.000	FIRME	2.055	41.11	12537.2	TERRAPLEN	21.722	359.05	38108.3
6160.000	FIRME	2.055	41.11	12578.3	TERRAPLEN	7.526	292.48	38400.8
6180.000	FIRME	2.055	41.11	12619.4	D TIERRA	11.168	111.68	59887.8
	TERRAPLEN	0.000	75.26	38476.0				
6200.000	FIRME	2.055	41.11	12660.5	D TIERRA	20.666	318.34	60206.1
6220.000	FIRME	2.055	41.11	12701.6	D TIERRA	17.337	380.03	60586.2
6240.000	FIRME	2.055	41.11	12742.7	D TIERRA	14.464	318.01	60904.2
6260.000	FIRME	2.055	41.11	12783.8	D TIERRA	12.246	267.10	61171.3
6280.000	FIRME	2.055	41.11	12824.9	D TIERRA	11.472	237.18	61408.5
6300.000	FIRME	2.055	41.11	12866.0	D TIERRA	11.249	227.22	61635.7
6320.000	FIRME	2.055	41.11	12907.1	D TIERRA	12.733	239.82	61875.5
6325.000	FIRME	2.055	10.28	12917.4	D TIERRA	15.108	69.60	61945.1
6330.000	FIRME	2.055	10.28	12927.7	D TIERRA	18.811	84.80	62029.9
6335.000	FIRME	2.055	10.28	12938.0	D TIERRA	21.650	101.15	62131.0
6340.000	FIRME	2.055	10.28	12948.2	D TIERRA	20.768	106.05	62237.1
6345.000	FIRME	2.055	10.28	12958.5	D TIERRA	17.622	95.98	62333.1
6360.000	FIRME	2.055	30.83	12989.3	D TIERRA	19.302	276.93	62610.0
6380.000	FIRME	2.055	41.10	13030.4	D TIERRA	14.557	338.60	62948.6
6400.000	FIRME	2.055	41.10	13071.5	D TIERRA	12.394	269.51	63218.1
6420.000	FIRME	2.055	41.11	13112.7	D TIERRA	7.657	200.51	63418.6
6440.000	FIRME	2.055	41.11	13153.8	D TIERRA	3.972	116.30	63534.9
	TERRAPLEN	0.011	0.11	38476.1				
6460.000	FIRME	2.055	41.11	13194.9	D TIERRA	3.493	74.65	63609.6
	TERRAPLEN	0.162	1.73	38477.9				
6480.000	FIRME	2.055	41.11	13236.0	D TIERRA	2.813	63.06	63672.6
	TERRAPLEN	0.421	5.82	38483.7				
6500.000	FIRME	2.055	41.11	13277.1	D TIERRA	2.480	52.93	63725.6
	TERRAPLEN	0.252	6.73	38490.4				
6520.000	FIRME	2.055	41.11	13318.2	D TIERRA	0.753	32.33	63757.9
	TERRAPLEN	3.053	33.06	38523.5				
6540.000	FIRME	2.055	41.11	13359.3	D TIERRA	0.000	7.53	63765.4
	TERRAPLEN	9.264	123.17	38646.6				
6560.000	FIRME	2.055	41.11	13400.4	TERRAPLEN	9.705	189.68	38836.3

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 16

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
6580.000	FIRME	2.055	41.10	13441.5	TERRAPLEN	13.386	230.91	39067.2
6600.000	FIRME	2.055	41.10	13482.6	TERRAPLEN	15.887	292.73	39360.0
6620.000	FIRME	2.055	41.11	13523.7	TERRAPLEN	18.847	347.34	39707.3
6640.000	FIRME	2.055	41.11	13564.8	TERRAPLEN	18.729	375.76	40083.1
6660.000	FIRME	2.055	41.10	13605.9	TERRAPLEN	14.088	328.18	40411.2
6680.000	FIRME	2.055	41.10	13647.0	TERRAPLEN	5.527	196.16	40607.4
6700.000	FIRME	2.055	41.11	13688.1	TERRAPLEN	2.228	77.56	40684.9
6720.000	FIRME	2.055	41.11	13729.2	D TIERRA	0.479	4.79	63770.2
	TERRAPLEN	1.334	35.62	40720.6				
6740.000	FIRME	2.055	41.10	13770.3	D TIERRA	1.470	19.48	63789.7
	TERRAPLEN	0.090	14.23	40734.8				
6760.000	FIRME	2.055	41.10	13811.4	D TIERRA	4.161	56.30	63846.0
	TERRAPLEN	0.000	0.90	40735.7				
6780.000	FIRME	2.055	41.10	13852.6	D TIERRA	6.394	105.54	63951.5
6800.000	FIRME	2.055	41.10	13893.7	D TIERRA	6.644	130.37	64081.9
6820.000	FIRME	2.055	41.10	13934.8	D TIERRA	9.246	158.90	64240.8
6840.000	FIRME	2.055	41.10	13975.9	D TIERRA	12.460	217.06	64457.9
6860.000	FIRME	2.055	41.10	14017.0	D TIERRA	14.665	271.24	64729.1
6880.000	FIRME	2.055	41.10	14058.1	D TIERRA	15.289	299.53	65028.6
6900.000	FIRME	2.055	41.10	14099.2	D TIERRA	14.779	300.67	65329.3
6920.000	FIRME	2.055	41.10	14140.3	D TIERRA	15.531	303.10	65632.4
6940.000	FIRME	2.055	41.10	14181.4	D TIERRA	15.677	312.09	65944.5
6960.000	FIRME	2.055	41.10	14222.5	D TIERRA	17.029	327.06	66271.6
6980.000	FIRME	2.055	41.10	14263.6	D TIERRA	17.335	343.63	66615.2
7000.000	FIRME	2.055	41.10	14304.7	D TIERRA	19.132	364.67	66979.9
7020.000	FIRME	2.055	41.10	14345.8	D TIERRA	20.599	397.32	67377.2
7040.000	FIRME	2.055	41.10	14386.9	D TIERRA	20.695	412.95	67790.1
7060.000	FIRME	2.055	41.10	14428.0	D TIERRA	22.026	427.22	68217.3
7080.000	FIRME	2.055	41.10	14469.1	D TIERRA	21.367	433.94	68651.3
7100.000	FIRME	2.055	41.11	14510.2	D TIERRA	15.215	365.82	69017.1
7120.000	FIRME	2.055	41.10	14551.3	D TIERRA	12.079	272.93	69290.0
	TERRAPLEN	0.066	0.66	40736.4				
7126.000	FIRME	2.055	12.33	14563.6	D TIERRA	12.620	74.10	69364.1
	TERRAPLEN	0.005	0.21	40736.6				
7128.000	FIRME	2.055	4.11	14567.8	D TIERRA	13.196	25.82	69389.9
7130.000	FIRME	2.055	4.11	14571.9	D TIERRA	13.561	26.76	69416.7
7132.000	FIRME	2.055	4.11	14576.0	D TIERRA	13.777	27.34	69444.0
7134.000	FIRME	2.055	4.11	14580.1	D TIERRA	13.522	27.30	69471.3



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 17

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
7136.000	FIRME	2.055	4.11	14584.2	D TIERRA	13.346	26.87	69498.2
7138.000	FIRME	2.055	4.11	14588.3	D TIERRA	13.267	26.61	69524.8
7140.000	FIRME	2.055	4.11	14592.4	D TIERRA	13.422	26.69	69551.5
7142.000	FIRME	2.055	4.11	14596.5	D TIERRA	13.882	27.30	69578.8
7144.000	FIRME	2.055	4.11	14600.6	D TIERRA	14.838	28.72	69607.5
7146.000	FIRME	2.055	4.11	14604.7	D TIERRA	16.081	30.92	69638.4
7148.000	FIRME	2.055	4.11	14608.9	D TIERRA	17.221	33.30	69671.8
7150.000	FIRME	2.055	4.11	14613.0	D TIERRA	17.993	35.21	69707.0
7152.000	FIRME	2.055	4.11	14617.1	D TIERRA	18.518	36.51	69743.5
7154.000	FIRME	2.055	4.11	14621.2	D TIERRA	18.770	37.29	69780.8
7156.000	FIRME	2.055	4.11	14625.3	D TIERRA	18.849	37.62	69818.4
7158.000	FIRME	2.055	4.11	14629.4	D TIERRA	18.405	37.25	69855.6
7160.000	FIRME	2.055	4.11	14633.5	D TIERRA	17.405	35.81	69891.4
7162.000	FIRME	2.055	4.11	14637.6	D TIERRA	16.215	33.62	69925.1
7180.000	FIRME	2.055	36.99	14674.6	D TIERRA	9.840	234.50	70159.6
TERRAPLEN		0.057	0.52	40737.1				
7200.000	FIRME	2.055	41.10	14715.7	D TIERRA	6.078	159.18	70318.7
TERRAPLEN		2.407	24.64	40761.7				
7220.000	FIRME	2.055	41.10	14756.8	D TIERRA	5.147	112.24	70431.0
TERRAPLEN		3.145	55.52	40817.3				
7240.000	FIRME	2.055	41.10	14797.9	D TIERRA	2.181	73.28	70504.3
TERRAPLEN		9.719	128.64	40945.9				
7260.000	FIRME	2.055	41.11	14839.0	D TIERRA	1.409	35.89	70540.2
TERRAPLEN		16.369	260.88	41206.8				
7280.000	FIRME	2.055	41.11	14880.2	D TIERRA	0.000	14.09	70554.2
TERRAPLEN		33.921	502.90	41709.7				
7300.000	FIRME	2.055	41.10	14921.3	TERRAPLEN	20.440	543.61	42253.3
7320.000	FIRME	2.055	41.10	14962.4	TERRAPLEN	25.391	458.31	42711.6
7340.000	FIRME	2.055	41.11	15003.5	TERRAPLEN	29.694	550.84	43262.4
7360.000	FIRME	2.055	41.11	15044.6	TERRAPLEN	25.787	554.81	43817.2
7380.000	FIRME	2.055	41.10	15085.7	TERRAPLEN	23.627	494.15	44311.4
7400.000	FIRME	2.055	41.10	15126.8	TERRAPLEN	22.829	464.56	44776.0
7415.000	FIRME	2.055	30.83	15157.6	TERRAPLEN	21.060	329.16	45105.1
7420.000	FIRME	2.055	10.28	15167.9	TERRAPLEN	18.348	98.52	45203.6
7425.000	FIRME	2.055	10.28	15178.2	D TIERRA	0.756	1.89	70556.1
TERRAPLEN		13.039	78.47	45282.1				
7430.000	FIRME	2.055	10.28	15188.4	D TIERRA	3.219	9.94	70566.1
TERRAPLEN		8.303	53.35	45335.5				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 18

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
7435.000	FIRME	2.055	10.28	15198.7	D TIERRA	4.793	20.03	70586.1
TERRAPLEN		4.534	32.09	45367.5				
7440.000	FIRME	2.055	10.28	15209.0	D TIERRA	4.810	24.01	70610.1
TERRAPLEN		3.536	20.18	45387.7				
7445.000	FIRME	2.055	10.28	15219.3	D TIERRA	3.233	20.11	70630.2
TERRAPLEN		3.973	18.77	45406.5				
7450.000	FIRME	2.055	10.28	15229.5	D TIERRA	1.906	12.85	70643.1
TERRAPLEN		3.245	18.05	45424.5				
7455.000	FIRME	2.055	10.28	15239.8	D TIERRA	0.650	6.39	70649.5
TERRAPLEN		5.744	22.47	45447.0				
7460.000	FIRME	2.055	10.28	15250.1	D TIERRA	0.000	1.63	70651.1
TERRAPLEN		10.307	40.13	45487.1				
7465.000	FIRME	2.055	10.28	15260.4	TERRAPLEN	16.183	66.23	45553.4
7470.000	FIRME	2.055	10.28	15270.6	TERRAPLEN	23.333	98.79	45652.2
7475.000	FIRME	2.055	10.28	15280.9	TERRAPLEN	30.055	133.47	45785.6
7480.000	FIRME	2.055	10.28	15291.2	TERRAPLEN	32.421	156.19	45941.8
7485.000	FIRME	2.055	10.28	15301.5	TERRAPLEN	34.653	167.68	46109.5
7490.000	FIRME	2.055	10.28	15311.8	TERRAPLEN	33.584	170.59	46280.1
7495.000	FIRME	2.055	10.28	15322.0	TERRAPLEN	33.402	167.46	46447.6
7500.000	FIRME	2.055	10.28	15332.3	TERRAPLEN	30.394	159.49	46607.1
7505.000	FIRME	2.055	10.28	15342.6	TERRAPLEN	25.702	140.24	46747.3
7510.000	FIRME	2.055	10.28	15352.9	TERRAPLEN	21.839	118.85	46866.1
7515.000	FIRME	2.055	10.28	15363.1	TERRAPLEN	16.984	97.06	46963.2
7520.000	FIRME	2.055	10.28	15373.4	TERRAPLEN	15.237	80.55	47043.8
7525.000	FIRME	2.055	10.28	15383.7	TERRAPLEN	13.723	72.40	47116.2
7530.000	FIRME	2.055	10.28	15394.0	TERRAPLEN	15.500	73.06	47189.2
7535.000	FIRME	2.055	10.28	15404.2	TERRAPLEN	20.733	90.58	47279.8
7540.000	FIRME	2.055	10.28	15414.5	TERRAPLEN	26.315	117.62	47397.4
7545.000	FIRME	2.055	10.28	15424.8	TERRAPLEN	31.235	143.87	47541.3
7550.000	FIRME	2.055	10.28	15435.1	TERRAPLEN	36.345	168.95	47710.2
7555.000	FIRME	2.055	10.28	15445.3	TERRAPLEN	41.002	193.37	47903.6
7560.000	FIRME	2.055	10.28	15455.6	TERRAPLEN	47.002	220.01	48123.6
7565.000	FIRME	2.055	10.28	15465.9	TERRAPLEN	52.357	248.40	48372.0
7570.000	FIRME	2.055	10.28	15476.2	TERRAPLEN	55.310	269.17	48641.2
7576.000	FIRME	2.055	12.33	15488.5	TERRAPLEN	55.643	332.86	48974.0
7578.000	FIRME	2.055	4.11	15492.6	TERRAPLEN	55.848	111.49	49085.5
7580.000	FIRME	2.055	4.11	15496.7	TERRAPLEN	55.786	111.63	49197.2
7582.000	FIRME	2.055	4.11	15500.8	TERRAPLEN	54.967	110.75	49307.9



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 19

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
7584.000	FIRME	2.055	4.11	15505.0	TERRAPLEN	53.436	108.40	49416.3
7586.000	FIRME	2.055	4.11	15509.1	TERRAPLEN	53.152	106.59	49522.9
7588.000	FIRME	2.055	4.11	15513.2	TERRAPLEN	54.859	108.01	49630.9
7590.000	FIRME	2.055	4.11	15517.3	TERRAPLEN	57.841	112.70	49743.6
7592.000	FIRME	2.055	4.11	15521.4	TERRAPLEN	61.889	119.73	49863.4
7594.000	FIRME	2.055	4.11	15525.5	TERRAPLEN	66.297	128.19	49991.5
7596.000	FIRME	2.055	4.11	15529.6	TERRAPLEN	70.946	137.24	50128.8
7598.000	FIRME	2.055	4.11	15533.7	TERRAPLEN	74.787	145.73	50274.5
7600.000	FIRME	2.055	4.11	15537.8	TERRAPLEN	76.812	151.60	50426.1
7602.000	FIRME	2.055	4.11	15541.9	TERRAPLEN	78.631	155.44	50581.6
7604.000	FIRME	2.055	4.11	15546.1	TERRAPLEN	79.983	158.61	50740.2
7606.000	FIRME	2.055	4.11	15550.2	TERRAPLEN	80.081	160.06	50900.2
7608.000	FIRME	2.055	4.11	15554.3	TERRAPLEN	80.912	160.99	51061.2
7610.000	FIRME	2.055	4.11	15558.4	TERRAPLEN	82.182	163.09	51224.3
7620.000	FIRME	2.055	20.55	15578.9	TERRAPLEN	77.812	799.97	52024.3
7640.000	FIRME	2.055	41.11	15620.0	TERRAPLEN	51.300	1291.12	53315.4
7660.000	FIRME	2.055	41.11	15661.2	D TIERRA	4.081	40.81	70691.9
	TERRAPLEN	14.870	661.70	53977.1				
7680.000	FIRME	2.055	41.11	15702.3	D TIERRA	11.260	153.41	70845.3
	TERRAPLEN	0.000	148.70	54125.8				
7700.000	FIRME	2.055	41.10	15743.4	D TIERRA	7.628	188.88	71034.2
7720.000	FIRME	2.055	41.10	15784.5	D TIERRA	6.503	141.32	71175.5
7740.000	FIRME	2.055	41.11	15825.6	D TIERRA	5.001	115.04	71290.5
7760.000	FIRME	2.055	41.11	15866.7	D TIERRA	2.034	70.35	71360.9
	TERRAPLEN	0.136	1.36	54127.2				
7780.000	FIRME	2.055	41.11	15907.8	D TIERRA	0.000	20.34	71381.2
	TERRAPLEN	33.156	332.92	54460.1				
7800.000	FIRME	2.055	41.11	15948.9	TERRAPLEN	52.447	856.03	55316.1
7820.000	FIRME	2.055	41.11	15990.0	TERRAPLEN	65.678	1181.25	56497.4
7840.000	FIRME	2.055	41.11	16031.1	TERRAPLEN	49.196	1148.75	57646.1
7860.000	FIRME	2.055	41.11	16072.2	TERRAPLEN	51.214	1004.10	58650.2
7880.000	FIRME	2.055	41.11	16113.3	TERRAPLEN	8.077	592.91	59243.1
7900.000	FIRME	2.055	41.11	16154.4	TERRAPLEN	2.605	106.82	59350.0
7920.000	FIRME	2.055	41.11	16195.5	TERRAPLEN	5.645	82.50	59432.5
7940.000	FIRME	2.055	41.11	16236.6	TERRAPLEN	8.313	139.57	59572.0
7960.000	FIRME	2.055	41.11	16277.7	TERRAPLEN	4.777	130.89	59702.9
7980.000	FIRME	2.055	41.11	16318.9	D TIERRA	0.489	4.89	71386.1
	TERRAPLEN	1.218	59.95	59762.9				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 20

PROYECTO :

EJE: 9: alternativa 3.Eje 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
8000.000	FIRME	2.055	41.11	16360.0	D TIERRA	0.000	4.89	71391.0
	TERRAPLEN	3.456	46.74	59809.6				
8020.000	FIRME	2.055	41.11	16401.1	TERRAPLEN	4.898	83.53	59893.1
8040.000	FIRME	2.055	41.11	16442.2	TERRAPLEN	6.677	115.75	60008.9
8060.000	FIRME	2.055	41.11	16483.3	TERRAPLEN	7.435	141.12	60150.0
8080.000	FIRME	2.055	41.11	16524.4	TERRAPLEN	8.772	162.07	60312.1
8100.000	FIRME	2.055	41.11	16565.5	TERRAPLEN	10.180	189.52	60501.6
8120.000	FIRME	2.055	41.11	16606.6	TERRAPLEN	10.811	209.91	60711.5
8126.000	FIRME	2.055	12.33	16618.9	TERRAPLEN	9.460	60.81	60772.3
8128.000	FIRME	2.055	4.11	16623.0	TERRAPLEN	8.583	18.04	60790.4
8130.000	FIRME	2.055	4.11	16627.2	TERRAPLEN	7.691	16.27	60806.6
8132.000	FIRME	2.055	4.11	16631.3	TERRAPLEN	6.401	14.09	60820.7
8134.000	FIRME	2.055	4.11	16635.4	TERRAPLEN	4.890	11.29	60832.0
8136.000	FIRME	2.055	4.11	16639.5	TERRAPLEN	3.874	8.76	60840.8
8138.000	FIRME	2.055	4.11	16643.6	D TIERRA	0.795	0.80	71391.8
	TERRAPLEN	3.051	6.93	60847.7				
8140.000	FIRME	2.055	4.11	16647.7	D TIERRA	1.198	1.99	71393.8
	TERRAPLEN	2.379	5.43	60853.1				
8142.000	FIRME	2.055	4.11	16651.8	D TIERRA	1.630	2.83	71396.6
	TERRAPLEN	1.974	4.35	60857.5				
8144.000	FIRME	2.055	4.11	16655.9	D TIERRA	1.925	3.56	71400.2
	TERRAPLEN	1.662	3.64	60861.1				
8146.000	FIRME	2.055	4.11	16660.0	D TIERRA	2.123	4.05	71404.2
	TERRAPLEN	1.460	3.12	60864.3				
8148.000	FIRME	2.055	4.11	16664.1	D TIERRA	2.160	4.28	71408.5
	TERRAPLEN	1.345	2.80	60867.1				
8150.000	FIRME	2.055	4.11	16668.3	D TIERRA	1.823	3.98	71412.5
	TERRAPLEN	1.342	2.69	60869.7				
8152.000	FIRME	2.055	4.11	16672.4	D TIERRA	1.033	2.86	71415.4
	TERRAPLEN	1.970	3.31	60873.1				
8154.000	FIRME	2.055	4.11	16676.5	D TIERRA	0.768	1.80	71417.2
	TERRAPLEN	2.723	4.69	60877.8				
8160.000	FIRME	2.055	12.33	16688.8	D TIERRA	2.782	10.65	71427.8
	TERRAPLEN	1.778	13.50	60891.3				
8180.000	FIRME	2.055	41.10	16729.9	D TIERRA	0.000	27.82	71455.6
	TERRAPLEN	6.756	85.33	60976.6				
8200.000	FIRME	2.055	41.11	16771.0	TERRAPLEN	9.886	166.42	61143.0
8220.000	FIRME	2.055	41.11	16812.1	TERRAPLEN	9.863	197.49	61340.5



pagina 21

pagina 22

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL.
8240.000	FIRME	2.055	41.11	16853.2	TERRAPLEN	9.189	190.52	61531.0
8260.000	FIRME	2.055	41.11	16894.3	TERRAPLEN	8.532	177.21	61708.2
8280.000	FIRME	2.055	41.11	16935.4	TERRAPLEN	7.889	164.20	61872.4
8300.000	FIRME	2.055	41.11	16976.6	TERRAPLEN	7.261	151.50	62023.9
8320.000	FIRME	2.055	41.11	17017.7	TERRAPLEN	6.649	139.11	62163.0
8340.000	FIRME	2.055	41.11	17058.8	TERRAPLEN	6.053	127.02	62290.1
8353.801	FIRME	2.055	28.37	17087.1	TERRAPLEN	5.649	80.75	62370.8

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	17087.1
D TIERRA	71455.6
TERRAPLEN	62370.8



1.2.EJE 2

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	2.762	0.00	0.0	D TIERRA	7.520	0.00	0.0
2.000	FIRME	2.762	5.52	5.5	D TIERRA	7.531	15.05	15.1
4.000	FIRME	2.762	5.52	11.0	D TIERRA	7.268	14.80	29.8
6.000	FIRME	2.762	5.52	16.6	D TIERRA	6.722	13.99	43.8
8.000	FIRME	2.762	5.52	22.1	D TIERRA	5.946	12.67	56.5
10.000	FIRME	2.762	5.52	27.6	D TIERRA	5.012	10.96	67.5
12.000	FIRME	2.762	5.52	33.1	D TIERRA	4.025	9.04	76.5
14.000	FIRME	2.412	5.17	38.3	D TIERRA	2.120	6.15	82.6
16.000	FIRME	2.591	5.00	43.3	D TIERRA	1.642	3.76	86.4
18.000	FIRME	2.705	5.30	48.6	D TIERRA	1.075	2.72	89.1
20.000	FIRME	2.753	5.46	54.1	D TIERRA	0.529	1.60	90.7
	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0				
22.000	FIRME	2.773	5.53	59.6	D TIERRA	0.296	0.82	91.6
	TERRAPLEN	0.269	0.27	0.3				
24.000	FIRME	2.783	5.56	65.2	D TIERRA	0.220	0.52	92.1
	TERRAPLEN	0.541	0.81	1.1				
26.000	FIRME	2.783	5.57	70.7	D TIERRA	0.205	0.43	92.5
	TERRAPLEN	0.682	1.22	2.3				
40.000	FIRME	2.656	38.07	108.8	D TIERRA	1.371	11.04	103.5
	TERRAPLEN	0.000	4.77	7.1				
60.000	FIRME	2.762	54.18	163.0	D TIERRA	6.134	75.05	178.6
80.000	FIRME	2.762	55.24	218.2	D TIERRA	7.502	136.36	314.9
100.000	FIRME	2.762	55.24	273.4	D TIERRA	9.359	168.61	483.6
120.000	FIRME	2.762	55.24	328.7	D TIERRA	10.608	199.66	683.2
140.000	FIRME	2.762	55.24	383.9	D TIERRA	10.498	211.06	894.3
160.000	FIRME	2.761	55.23	439.2	D TIERRA	4.163	146.61	1040.9
180.000	FIRME	2.825	55.87	495.0	D TIERRA	0.000	41.63	1082.5
	TERRAPLEN	2.792	27.92	35.0				
200.000	FIRME	2.825	56.50	551.5	TERRAPLEN	2.332	51.24	86.2
220.000	FIRME	2.718	55.43	607.0	D TIERRA	1.000	10.00	1092.5
	TERRAPLEN	0.000	23.32	109.6				
240.000	FIRME	2.762	54.80	661.8	D TIERRA	8.344	93.43	1186.0
260.000	FIRME	2.762	55.24	717.0	D TIERRA	4.988	133.32	1319.3
280.000	FIRME	2.706	54.67	771.7	D TIERRA	3.252	82.41	1401.7
300.000	FIRME	2.697	54.03	825.7	D TIERRA	0.700	39.53	1441.2
	TERRAPLEN	0.024	0.24	109.8				
310.000	FIRME	2.757	27.27	853.0	D TIERRA	0.341	5.21	1446.4
	TERRAPLEN	0.352	1.88	111.7				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
320.000	FIRME	2.728	27.42	880.4	D TIERRA	0.493	4.17	1450.6
	TERRAPLEN	0.133	2.42	114.1				
330.000	FIRME	2.668	26.98	907.4	D TIERRA	0.951	7.22	1457.8
	TERRAPLEN	0.000	0.67	114.8				
340.000	FIRME	2.763	27.16	934.5	D TIERRA	2.304	16.27	1474.1
360.000	FIRME	2.579	53.42	987.9	D TIERRA	1.475	37.79	1511.9
380.000	FIRME	2.716	52.95	1040.9	D TIERRA	2.948	44.24	1556.1
400.000	FIRME	2.825	55.41	1096.3	D TIERRA	0.000	29.48	1585.6
	TERRAPLEN	4.624	46.24	161.0				
420.000	FIRME	2.825	56.50	1152.8	TERRAPLEN	8.963	135.87	296.9
424.000	FIRME	2.825	11.30	1164.1	TERRAPLEN	7.074	32.07	329.0
426.000	FIRME	2.825	5.65	1169.8	TERRAPLEN	6.176	13.25	342.2
428.000	FIRME	2.825	5.65	1175.4	TERRAPLEN	5.310	11.49	353.7
430.000	FIRME	2.825	5.65	1181.1	TERRAPLEN	4.477	9.79	363.5
432.000	FIRME	2.825	5.65	1186.7	TERRAPLEN	3.675	8.15	371.6
434.000	FIRME	2.825	5.65	1192.4	TERRAPLEN	2.904	6.58	378.2
436.000	FIRME	2.825	5.65	1198.0	TERRAPLEN	2.165	5.07	383.3
438.000	FIRME	2.825	5.65	1203.7	TERRAPLEN	1.458	3.62	386.9
440.000	FIRME	2.825	5.65	1209.3	TERRAPLEN	0.782	2.24	389.1
442.000	FIRME	2.822	5.65	1215.0	D TIERRA	0.036	0.04	1585.6
	TERRAPLEN	0.176	0.96	390.1				
444.000	FIRME	2.795	5.62	1220.6	D TIERRA	0.444	0.48	1586.1
	TERRAPLEN	0.000	0.18	390.3				
446.000	FIRME	2.737	5.53	1226.1	D TIERRA	0.968	1.41	1587.5
448.000	FIRME	2.665	5.40	1231.5	D TIERRA	1.367	2.34	1589.8
450.000	FIRME	2.663	5.33	1236.8	D TIERRA	1.373	2.74	1592.6
452.000	FIRME	2.664	5.33	1242.2	D TIERRA	1.371	2.74	1595.3
454.000	FIRME	2.664	5.33	1247.5	D TIERRA	1.370	2.74	1598.1
456.000	FIRME	2.664	5.33	1252.8	D TIERRA	1.368	2.74	1600.8
458.000	FIRME	2.665	5.33	1258.2	D TIERRA	1.367	2.74	1603.5
460.000	FIRME	2.665	5.33	1263.5	D TIERRA	1.366	2.73	1606.3
462.000	FIRME	2.665	5.33	1268.8	D TIERRA	1.364	2.73	1609.0
464.000	FIRME	2.666	5.33	1274.1	D TIERRA	1.362	2.73	1611.7
466.000	FIRME	2.666	5.33	1279.5	D TIERRA	1.361	2.72	1614.5
468.000	FIRME	2.666	5.33	1284.8	D TIERRA	1.359	2.72	1617.2
470.000	FIRME	2.666	5.33	1290.1	D TIERRA	1.358	2.72	1619.9
472.000	FIRME	2.667	5.33	1295.5	D TIERRA	1.357	2.71	1622.6
474.000	FIRME	2.667	5.33	1300.8	D TIERRA	1.355	2.71	1625.3



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
476.000	FIRME	2.668	5.33	1306.1	D TIERRA	1.353	2.71	1628.0
478.000	FIRME	2.668	5.34	1311.5	D TIERRA	1.352	2.71	1630.7
480.000	FIRME	2.668	5.34	1316.8	D TIERRA	1.351	2.70	1633.4
482.000	FIRME	2.669	5.34	1322.2	D TIERRA	1.349	2.70	1636.1
484.000	FIRME	2.669	5.34	1327.5	D TIERRA	1.347	2.70	1638.8
486.000	FIRME	2.669	5.34	1332.8	D TIERRA	1.346	2.69	1641.5
488.000	FIRME	2.669	5.34	1338.2	D TIERRA	1.345	2.69	1644.2
490.000	FIRME	2.670	5.34	1343.5	D TIERRA	1.343	2.69	1646.9
492.000	FIRME	2.670	5.34	1348.8	D TIERRA	1.341	2.68	1649.6
494.000	FIRME	2.671	5.34	1354.2	D TIERRA	1.340	2.68	1652.3
496.000	FIRME	2.671	5.34	1359.5	D TIERRA	1.339	2.68	1655.0
498.000	FIRME	2.671	5.34	1364.9	D TIERRA	1.337	2.68	1657.6
500.000	FIRME	2.672	5.34	1370.2	D TIERRA	1.335	2.67	1660.3
502.000	FIRME	2.672	5.34	1375.6	D TIERRA	1.334	2.67	1663.0
520.000	FIRME	2.675	48.12	1423.7	D TIERRA	1.321	23.89	1686.9
540.000	FIRME	2.678	53.53	1477.2	D TIERRA	1.305	26.26	1713.1
560.000	FIRME	2.681	53.59	1530.8	D TIERRA	1.290	25.95	1739.1
580.000	FIRME	2.684	53.65	1584.5	D TIERRA	1.275	25.65	1764.7
600.000	FIRME	2.687	53.72	1638.2	D TIERRA	1.260	25.35	1790.1
620.000	FIRME	2.690	53.78	1691.9	D TIERRA	1.244	25.04	1815.1
640.000	FIRME	2.693	53.84	1745.8	D TIERRA	1.229	24.73	1839.8
660.000	FIRME	2.696	53.90	1799.7	D TIERRA	1.213	24.42	1864.3
680.000	FIRME	2.699	53.96	1853.6	D TIERRA	1.198	24.11	1888.4
700.000	FIRME	2.702	54.01	1907.7	D TIERRA	1.182	23.80	1912.2
720.000	FIRME	2.705	54.07	1961.7	D TIERRA	1.166	23.48	1935.6
740.000	FIRME	2.708	54.13	2015.9	D TIERRA	1.150	23.16	1958.8
760.000	FIRME	2.711	54.19	2070.0	D TIERRA	1.135	22.85	1981.7
780.000	FIRME	2.714	54.24	2124.3	D TIERRA	1.119	22.53	2004.2
800.000	FIRME	2.716	54.30	2178.6	D TIERRA	1.102	22.21	2026.4
820.000	FIRME	2.719	54.35	2232.9	D TIERRA	1.087	21.89	2048.3
840.000	FIRME	2.722	54.41	2287.3	D TIERRA	1.070	21.57	2069.9
860.000	FIRME	2.724	54.46	2341.8	D TIERRA	1.054	21.24	2091.1
880.000	FIRME	2.727	54.51	2396.3	D TIERRA	1.038	20.91	2112.0
900.000	FIRME	2.729	54.56	2450.9	D TIERRA	1.021	20.59	2132.6
920.000	FIRME	2.732	54.61	2505.5	D TIERRA	1.005	20.26	2152.9
922.000	FIRME	2.732	5.46	2510.9	D TIERRA	1.003	2.01	2154.9
924.000	FIRME	2.732	5.46	2516.4	D TIERRA	1.002	2.00	2156.9
926.000	FIRME	2.732	5.46	2521.9	D TIERRA	1.000	2.00	2158.9

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
928.000	FIRME	2.733	5.47	2527.3	D TIERRA	0.998	2.00	2160.9
930.000	FIRME	2.733	5.47	2532.8	D TIERRA	0.997	1.99	2162.9
932.000	FIRME	2.734	5.47	2538.3	D TIERRA	0.995	1.99	2164.9
934.000	FIRME	2.734	5.47	2543.7	D TIERRA	0.993	1.99	2166.9
936.000	FIRME	2.734	5.47	2549.2	D TIERRA	0.991	1.98	2168.8
938.000	FIRME	2.734	5.47	2554.7	D TIERRA	0.990	1.98	2170.8
940.000	FIRME	2.734	5.47	2560.1	D TIERRA	0.988	1.98	2172.8
942.000	FIRME	2.735	5.47	2565.6	D TIERRA	0.987	1.97	2174.8
944.000	FIRME	2.735	5.47	2571.1	D TIERRA	0.985	1.97	2176.7
946.000	FIRME	2.735	5.47	2576.5	D TIERRA	0.983	1.97	2178.7
948.000	FIRME	2.735	5.47	2582.0	D TIERRA	0.982	1.96	2180.7
950.000	FIRME	2.736	5.47	2587.5	D TIERRA	0.980	1.96	2182.6
952.000	FIRME	2.736	5.47	2593.0	D TIERRA	0.978	1.96	2184.6
954.000	FIRME	2.736	5.47	2598.4	D TIERRA	0.977	1.96	2186.6
956.000	FIRME	2.736	5.47	2603.9	D TIERRA	0.975	1.95	2188.5
958.000	FIRME	2.737	5.47	2609.4	D TIERRA	0.973	1.95	2190.5
960.000	FIRME	2.737	5.47	2614.8	D TIERRA	0.972	1.95	2192.4
962.000	FIRME	2.737	5.47	2620.3	D TIERRA	0.970	1.94	2194.3
964.000	FIRME	2.737	5.47	2625.8	D TIERRA	0.969	1.94	2196.3
966.000	FIRME	2.738	5.47	2631.3	D TIERRA	0.967	1.94	2198.2
968.000	FIRME	2.738	5.48	2636.7	D TIERRA	0.965	1.93	2200.1
970.000	FIRME	2.738	5.48	2642.2	D TIERRA	0.963	1.93	2202.1
972.000	FIRME	2.738	5.48	2647.7	D TIERRA	0.962	1.93	2204.0
974.000	FIRME	2.738	5.48	2653.2	D TIERRA	0.960	1.92	2205.9
976.000	FIRME	2.739	5.48	2658.7	D TIERRA	0.958	1.92	2207.8
978.000	FIRME	2.739	5.48	2664.1	D TIERRA	0.957	1.91	2209.8
980.000	FIRME	2.739	5.48	2669.6	D TIERRA	0.955	1.91	2211.7
982.000	FIRME	2.739	5.48	2675.1	D TIERRA	0.953	1.91	2213.6
984.000	FIRME	2.740	5.48	2680.6	D TIERRA	0.952	1.90	2215.5
986.000	FIRME	2.740	5.48	2686.0	D TIERRA	0.950	1.90	2217.4
988.000	FIRME	2.740	5.48	2691.5	D TIERRA	0.948	1.90	2219.3
990.000	FIRME	2.741	5.48	2697.0	D TIERRA	0.947	1.90	2221.2
992.000	FIRME	2.741	5.48	2702.5	D TIERRA	0.945	1.89	2223.1
994.000	FIRME	2.741	5.48	2708.0	D TIERRA	0.943	1.89	2225.0
996.000	FIRME	2.741	5.48	2713.5	D TIERRA	0.942	1.89	2226.8
998.000	FIRME	2.741	5.48	2718.9	D TIERRA	0.940	1.88	2228.7
1000.000	FIRME	2.742	5.48	2724.4	D TIERRA	0.938	1.88	2230.6
1002.000	FIRME	2.742	5.48	2729.9	D TIERRA	0.937	1.88	2232.5



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 5

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1004.000	FIRME	2.742	5.48	2735.4	D TIERRA	0.935	1.87	2234.3
1006.000	FIRME	2.742	5.48	2740.9	D TIERRA	0.933	1.87	2236.2
1008.000	FIRME	2.743	5.48	2746.4	D TIERRA	0.932	1.86	2238.1
1010.000	FIRME	2.743	5.49	2751.8	D TIERRA	0.930	1.86	2239.9
1012.000	FIRME	2.743	5.49	2757.3	D TIERRA	0.928	1.86	2241.8
1014.000	FIRME	2.743	5.49	2762.8	D TIERRA	0.926	1.85	2243.7
1016.000	FIRME	2.744	5.49	2768.3	D TIERRA	0.925	1.85	2245.5
1018.000	FIRME	2.744	5.49	2773.8	D TIERRA	0.923	1.85	2247.4
1020.000	FIRME	2.744	5.49	2779.3	D TIERRA	0.922	1.84	2249.2
1022.000	FIRME	2.744	5.49	2784.8	D TIERRA	0.920	1.84	2251.0
1024.000	FIRME	2.744	5.49	2790.3	D TIERRA	0.918	1.84	2252.9
1026.000	FIRME	2.745	5.49	2795.7	D TIERRA	0.916	1.83	2254.7
1028.000	FIRME	2.745	5.49	2801.2	D TIERRA	0.915	1.83	2256.5
1030.000	FIRME	2.745	5.49	2806.7	D TIERRA	0.913	1.83	2258.4
1032.000	FIRME	2.746	5.49	2812.2	D TIERRA	0.912	1.82	2260.2
1034.000	FIRME	2.746	5.49	2817.7	D TIERRA	0.910	1.82	2262.0
1036.000	FIRME	2.746	5.49	2823.2	D TIERRA	0.908	1.82	2263.8
1038.000	FIRME	2.746	5.49	2828.7	D TIERRA	0.906	1.81	2265.6
1040.000	FIRME	2.746	5.49	2834.2	D TIERRA	0.905	1.81	2267.5
1060.000	FIRME	2.749	54.95	2889.1	D TIERRA	0.888	17.92	2285.4
1080.000	FIRME	2.751	54.99	2944.1	D TIERRA	0.871	17.58	2303.0
1100.000	FIRME	2.753	55.04	2999.2	D TIERRA	0.854	17.24	2320.2
1120.000	FIRME	2.755	55.08	3054.2	D TIERRA	0.837	16.90	2337.1
1130.000	FIRME	2.757	27.56	3081.8	D TIERRA	0.828	8.32	2345.4
1135.000	FIRME	2.757	13.78	3095.6	D TIERRA	0.823	4.13	2349.6
1140.000	FIRME	2.757	13.79	3109.4	D TIERRA	0.819	4.11	2353.7
1145.000	FIRME	2.758	13.79	3123.2	D TIERRA	0.815	4.09	2357.8
1150.000	FIRME	2.759	13.79	3137.0	D TIERRA	0.810	4.06	2361.8
1155.000	FIRME	2.759	13.79	3150.8	D TIERRA	0.806	4.04	2365.9
1160.000	FIRME	2.760	13.80	3164.5	D TIERRA	0.802	4.02	2369.9
1165.000	FIRME	2.760	13.80	3178.3	D TIERRA	0.798	4.00	2373.9
1170.000	FIRME	2.761	13.80	3192.2	D TIERRA	0.793	3.98	2377.9
1175.000	FIRME	2.761	13.80	3206.0	D TIERRA	0.789	3.96	2381.8
1180.000	FIRME	2.762	13.81	3219.8	D TIERRA	0.785	3.93	2385.7
1185.000	FIRME	2.762	13.81	3233.6	D TIERRA	0.780	3.91	2389.7
1190.000	FIRME	2.763	13.81	3247.4	D TIERRA	0.776	3.89	2393.5
1195.000	FIRME	2.763	13.82	3261.2	D TIERRA	0.771	3.87	2397.4
1200.000	FIRME	2.764	13.82	3275.0	D TIERRA	0.767	3.85	2401.3

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 6

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1220.000	FIRME	2.766	55.30	3330.3	D TIERRA	0.750	15.17	2416.4
1240.000	FIRME	2.768	55.34	3385.7	D TIERRA	0.732	14.82	2431.2
1260.000	FIRME	2.770	55.38	3441.0	D TIERRA	0.714	14.46	2445.7
1280.000	FIRME	2.771	55.41	3496.4	D TIERRA	0.697	14.11	2459.8
1300.000	FIRME	2.774	55.45	3551.9	D TIERRA	0.679	13.76	2473.6
1320.000	FIRME	2.775	55.49	3607.4	D TIERRA	0.661	13.40	2487.0
1340.000	FIRME	2.777	55.52	3662.9	D TIERRA	0.643	13.04	2500.0
1350.000	FIRME	2.778	27.78	3690.7	D TIERRA	0.634	6.39	2506.4
1360.000	FIRME	2.779	27.79	3718.5	D TIERRA	0.625	6.30	2512.7
1370.000	FIRME	2.780	27.80	3746.3	D TIERRA	0.616	6.21	2518.9
1380.000	FIRME	2.781	27.80	3774.1	D TIERRA	0.607	6.12	2525.0
1390.000	FIRME	2.782	27.81	3801.9	D TIERRA	0.598	6.02	2531.1
1400.000	FIRME	2.699	27.40	3829.3	D TIERRA	0.641	6.20	2537.2
1420.000	FIRME	2.773	54.72	3884.0	D TIERRA	1.833	24.74	2562.0
1440.000	FIRME	2.786	55.59	3939.6	D TIERRA	0.553	23.86	2585.8
1460.000	FIRME	2.787	55.73	3995.3	D TIERRA	0.534	10.87	2596.7
1480.000	FIRME	2.789	55.77	4051.1	D TIERRA	0.516	10.50	2607.2
1500.000	FIRME	2.791	55.80	4106.9	D TIERRA	0.497	10.13	2617.4
1520.000	FIRME	2.655	54.45	4161.3	D TIERRA	0.729	12.27	2629.6
1540.000	FIRME	2.794	54.48	4215.8	D TIERRA	0.460	11.90	2641.5
1560.000	FIRME	2.600	53.94	4269.8	D TIERRA	0.991	14.52	2656.0
1580.000	FIRME	2.796	53.97	4323.7	D TIERRA	0.423	14.14	2670.2
1600.000	FIRME	2.798	55.94	4379.7	D TIERRA	0.404	8.27	2678.4
1620.000	FIRME	2.799	55.97	4435.6	D TIERRA	0.385	7.89	2686.3
1640.000	FIRME	2.800	55.99	4491.6	D TIERRA	0.366	7.51	2693.8
1660.000	FIRME	2.802	56.02	4547.7	D TIERRA	0.347	7.13	2701.0
1680.000	FIRME	2.803	56.05	4603.7	D TIERRA	0.328	6.75	2707.7
1700.000	FIRME	2.804	56.07	4659.8	D TIERRA	0.310	6.38	2714.1
1720.000	FIRME	2.805	56.10	4715.9	D TIERRA	0.292	6.01	2720.1
	TERRAPLEN	0.002	0.03	390.3				
1740.000	FIRME	2.807	56.12	4772.0	D TIERRA	0.275	5.66	2725.8
	TERRAPLEN	0.004	0.07	390.4				
1760.000	FIRME	2.808	56.14	4828.1	D TIERRA	0.257	5.32	2731.1
	TERRAPLEN	0.007	0.11	390.5				
1780.000	FIRME	2.809	56.16	4884.3	D TIERRA	0.241	4.99	2736.1
	TERRAPLEN	0.010	0.17	390.7				
1800.000	FIRME	2.810	56.18	4940.5	D TIERRA	0.226	4.67	2740.8
	TERRAPLEN	0.014	0.24	390.9				



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 7

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1820.000	FIRME	2.811	56.20	4996.7	D TIERRA	0.210	4.36	2745.1
	TERRAPLEN	0.018	0.32	391.2				
1840.000	FIRME	2.812	56.22	5052.9	D TIERRA	0.196	4.06	2749.2
	TERRAPLEN	0.023	0.41	391.6				
1860.000	FIRME	2.813	56.24	5109.1	D TIERRA	0.181	3.77	2753.0
	TERRAPLEN	0.029	0.52	392.2				
1880.000	FIRME	2.814	56.26	5165.4	D TIERRA	0.168	3.49	2756.4
	TERRAPLEN	0.035	0.64	392.8				
1900.000	FIRME	2.814	56.28	5221.7	D TIERRA	0.155	3.23	2759.7
	TERRAPLEN	0.042	0.77	393.6				
1920.000	FIRME	2.798	56.12	5277.8	D TIERRA	0.166	3.21	2762.9
	TERRAPLEN	0.049	0.91	394.5				
1940.000	FIRME	2.788	55.85	5333.7	D TIERRA	0.185	3.51	2766.4
	TERRAPLEN	0.057	1.06	395.5				
1960.000	FIRME	2.751	55.39	5389.0	D TIERRA	0.301	4.86	2771.2
	TERRAPLEN	0.064	1.21	396.7				
1980.000	FIRME	2.712	54.64	5443.7	D TIERRA	0.440	7.41	2778.7
	TERRAPLEN	0.051	1.15	397.9				
2000.000	FIRME	2.804	55.16	5498.8	D TIERRA	0.121	5.60	2784.3
	TERRAPLEN	0.085	1.36	399.2				
2020.000	FIRME	2.819	56.22	5555.1	D TIERRA	0.087	2.08	2786.3
	TERRAPLEN	0.095	1.80	401.0				
2040.000	FIRME	2.819	56.38	5611.5	D TIERRA	0.078	1.65	2788.0
	TERRAPLEN	0.106	2.01	403.1				
2060.000	FIRME	2.820	56.40	5667.8	D TIERRA	0.069	1.47	2789.5
	TERRAPLEN	0.118	2.24	405.3				
2070.000	FIRME	2.821	28.20	5696.1	D TIERRA	0.065	0.67	2790.1
	TERRAPLEN	0.124	1.21	406.5				
2080.000	FIRME	2.821	28.21	5724.3	D TIERRA	0.061	0.63	2790.8
	TERRAPLEN	0.130	1.27	407.8				
2090.000	FIRME	2.805	28.13	5752.4	D TIERRA	0.094	0.77	2791.5
	TERRAPLEN	0.136	1.33	409.1				
2100.000	FIRME	2.794	28.00	5780.4	D TIERRA	0.130	1.12	2792.7
	TERRAPLEN	0.142	1.39	410.5				
2110.000	FIRME	2.820	28.07	5808.5	D TIERRA	0.049	0.90	2793.6
	TERRAPLEN	0.149	1.46	411.9				
2120.000	FIRME	2.822	28.21	5836.7	D TIERRA	0.046	0.47	2794.0
	TERRAPLEN	0.156	1.53	413.5				

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 8

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2130.000	FIRME	2.822	28.22	5864.9	D TIERRA	0.042	0.44	2794.5
	TERRAPLEN	0.163	1.59	415.1				
2140.000	FIRME	2.822	28.22	5893.1	D TIERRA	0.039	0.41	2794.9
	TERRAPLEN	0.170	1.66	416.7				
2150.000	FIRME	2.823	28.22	5921.3	D TIERRA	0.036	0.38	2795.3
	TERRAPLEN	0.177	1.74	418.5				
2160.000	FIRME	2.823	28.23	5949.6	D TIERRA	0.033	0.34	2795.6
	TERRAPLEN	0.185	1.81	420.3				
2180.000	FIRME	2.823	56.46	6006.0	D TIERRA	0.027	0.60	2796.2
	TERRAPLEN	0.200	3.85	424.1				
2200.000	FIRME	2.824	56.47	6062.5	D TIERRA	0.022	0.49	2796.7
	TERRAPLEN	0.216	4.16	428.3				
2220.000	FIRME	2.824	56.47	6119.0	D TIERRA	0.018	0.40	2797.1
	TERRAPLEN	0.232	4.48	432.8				
2240.000	FIRME	2.824	56.48	6175.4	D TIERRA	0.014	0.31	2797.4
	TERRAPLEN	0.249	4.81	437.6				
2260.000	FIRME	2.824	56.48	6231.9	D TIERRA	0.010	0.24	2797.6
	TERRAPLEN	0.267	5.16	442.7				
2280.000	FIRME	2.825	56.49	6288.4	D TIERRA	0.007	0.17	2797.8
	TERRAPLEN	0.285	5.52	448.3				
2290.000	FIRME	2.825	28.25	6316.7	D TIERRA	0.006	0.06	2797.9
	TERRAPLEN	0.294	2.90	451.1				
2300.000	FIRME	2.825	28.25	6344.9	D TIERRA	0.005	0.05	2797.9
	TERRAPLEN	0.304	2.99	454.1				
2310.000	FIRME	2.825	28.25	6373.1	D TIERRA	0.004	0.04	2798.0
	TERRAPLEN	0.313	3.09	457.2				
2320.000	FIRME	2.825	28.25	6401.4	D TIERRA	0.003	0.03	2798.0
	TERRAPLEN	0.323	3.18	460.4				
2330.000	FIRME	2.825	28.25	6429.6	D TIERRA	0.002	0.02	2798.0
	TERRAPLEN	0.333	3.28	463.7				
2340.000	FIRME	2.825	28.25	6457.9	D TIERRA	0.001	0.02	2798.0
	TERRAPLEN	0.343	3.38	467.1				
2350.000	FIRME	2.825	28.25	6486.1	TERRAPLEN	0.354	3.48	470.6
2360.000	FIRME	2.825	28.25	6514.4	TERRAPLEN	0.364	3.59	474.1
2370.000	FIRME	2.825	28.25	6542.6	TERRAPLEN	0.374	3.69	477.8
2380.000	FIRME	2.825	28.25	6570.9	TERRAPLEN	0.385	3.80	481.6
2390.000	FIRME	2.825	28.25	6599.1	TERRAPLEN	0.396	3.91	485.5
2400.000	FIRME	2.825	28.25	6627.4	TERRAPLEN	0.407	4.01	489.6



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 9

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2410.000	FIRME	2.825	28.25	6655.7	TERRAPLEN	0.417	4.12	493.7
2420.000	FIRME	2.825	28.25	6683.9	TERRAPLEN	0.428	4.23	497.9
2430.000	FIRME	2.825	28.25	6712.2	TERRAPLEN	0.439	4.34	502.2
2440.000	FIRME	2.794	28.09	6740.3	D TIERRA	1.577	7.88	2805.9
	TERRAPLEN	0.054	2.47	504.7				
2446.000	FIRME	2.689	16.45	6756.7	D TIERRA	5.193	20.31	2826.2
	TERRAPLEN	0.000	0.16	504.9				
2448.000	FIRME	2.603	5.29	6762.0	D TIERRA	6.051	11.24	2837.5
2450.000	FIRME	2.761	5.36	6767.4	D TIERRA	7.024	13.07	2850.6
2452.000	FIRME	2.762	5.52	6772.9	D TIERRA	7.573	14.60	2865.2
2454.000	FIRME	2.761	5.52	6778.4	D TIERRA	8.089	15.66	2880.8
2456.000	FIRME	2.762	5.52	6783.9	D TIERRA	8.642	16.73	2897.6
2458.000	FIRME	2.762	5.52	6789.4	D TIERRA	9.284	17.93	2915.5
2460.000	FIRME	2.762	5.52	6795.0	D TIERRA	10.242	19.53	2935.0
2462.000	FIRME	2.762	5.52	6800.5	D TIERRA	11.779	22.02	2957.0
2464.000	FIRME	2.762	5.52	6806.0	D TIERRA	12.877	24.66	2981.7
2466.000	FIRME	2.762	5.52	6811.5	D TIERRA	13.283	26.16	3007.8
2468.000	FIRME	2.762	5.52	6817.1	D TIERRA	13.045	26.33	3034.2
2470.000	FIRME	2.762	5.52	6822.6	D TIERRA	12.131	25.18	3059.3
2472.000	FIRME	2.762	5.52	6828.1	D TIERRA	10.802	22.93	3082.3
2474.000	FIRME	2.762	5.52	6833.6	D TIERRA	9.281	20.08	3102.4
2476.000	FIRME	2.762	5.52	6839.2	D TIERRA	7.699	16.98	3119.3
2478.000	FIRME	2.762	5.52	6844.7	D TIERRA	6.117	13.82	3133.2
2480.000	FIRME	2.761	5.52	6850.2	D TIERRA	4.563	10.68	3143.8
2482.000	FIRME	2.640	5.40	6855.6	D TIERRA	2.774	7.34	3151.2
2484.000	FIRME	2.685	5.32	6860.9	D TIERRA	1.422	4.20	3155.4
2486.000	FIRME	2.812	5.50	6866.4	D TIERRA	0.336	1.76	3157.1
2486.989	FIRME	2.823	2.79	6869.2	D TIERRA	0.044	0.19	3157.3
	TERRAPLEN	0.114	0.06	504.9				
2487.456	FIRME	2.824	1.32	6870.5	D TIERRA	0.005	0.01	3157.3
	TERRAPLEN	0.273	0.09	505.0				
2488.000	FIRME	2.825	1.54	6872.1	TERRAPLEN	0.503	0.21	505.2

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 10

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2488.000	FIRME	2.825	0.00	6872.1				
2500.000	FIRME	2.825	33.90	6906.0				
2502.000	FIRME	2.825	5.65	6911.6				
2504.000	FIRME	2.825	5.65	6917.3				
2506.000	FIRME	2.825	5.65	6922.9				



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 11

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2506.000	FIRME	2.825	0.00	6922.9	TERRAPLEN	0.522	0.00	505.2
2506.312	FIRME	2.825	0.88	6923.8	TERRAPLEN	0.522	0.16	505.4
2506.779	FIRME	2.825	1.32	6925.1	TERRAPLEN	0.523	0.24	505.6
2508.000	FIRME	2.825	3.45	6928.6	TERRAPLEN	0.524	0.64	506.3
2510.000	FIRME	2.825	5.65	6934.2	TERRAPLEN	0.527	1.05	507.3
2512.000	FIRME	2.825	5.65	6939.9	TERRAPLEN	0.529	1.06	508.4
2514.000	FIRME	2.825	5.65	6945.5	TERRAPLEN	0.531	1.06	509.4
2516.000	FIRME	2.825	5.65	6951.2	TERRAPLEN	0.533	1.06	510.5
2518.000	FIRME	2.825	5.65	6956.8	TERRAPLEN	0.535	1.07	511.6
2520.000	FIRME	2.825	5.65	6962.5	TERRAPLEN	0.537	1.07	512.6
2522.000	FIRME	2.825	5.65	6968.1	TERRAPLEN	0.540	1.08	513.7
2524.000	FIRME	2.825	5.65	6973.8	TERRAPLEN	0.542	1.08	514.8
2526.000	FIRME	2.825	5.65	6979.4	TERRAPLEN	0.544	1.09	515.9
2528.000	FIRME	2.825	5.65	6985.1	TERRAPLEN	0.546	1.09	517.0
2530.000	FIRME	2.825	5.65	6990.7	TERRAPLEN	0.548	1.09	518.1
2532.000	FIRME	2.825	5.65	6996.4	TERRAPLEN	0.551	1.10	519.2
2534.000	FIRME	2.825	5.65	7002.0	TERRAPLEN	0.553	1.10	520.3
2536.000	FIRME	2.825	5.65	7007.7	TERRAPLEN	0.555	1.11	521.4
2538.000	FIRME	2.825	5.65	7013.3	TERRAPLEN	0.557	1.11	522.5
2540.000	FIRME	2.825	5.65	7019.0	TERRAPLEN	0.559	1.12	523.6
2542.000	FIRME	2.825	5.65	7024.6	TERRAPLEN	0.561	1.12	524.7
2544.000	FIRME	2.825	5.65	7030.3	TERRAPLEN	0.564	1.13	525.9
2546.000	FIRME	2.825	5.65	7035.9	TERRAPLEN	0.566	1.13	527.0
2548.000	FIRME	2.825	5.65	7041.6	TERRAPLEN	0.568	1.13	528.1
2550.000	FIRME	2.825	5.65	7047.2	TERRAPLEN	0.570	1.14	529.3
2552.000	FIRME	2.825	5.65	7052.9	TERRAPLEN	0.573	1.14	530.4
2560.000	FIRME	2.825	22.60	7075.5	TERRAPLEN	0.581	4.62	535.0
2580.000	FIRME	2.825	56.50	7132.0	TERRAPLEN	0.603	11.84	546.9
2600.000	FIRME	2.825	56.50	7188.5	TERRAPLEN	0.625	12.29	559.1
2620.000	FIRME	2.825	56.50	7245.0	TERRAPLEN	0.647	12.73	571.9
2640.000	FIRME	2.825	56.50	7301.5	TERRAPLEN	0.669	13.17	585.0
2660.000	FIRME	2.825	56.50	7358.0	TERRAPLEN	0.692	13.61	598.7
2680.000	FIRME	2.825	56.50	7414.5	TERRAPLEN	0.714	14.05	612.7
2688.000	FIRME	2.825	22.60	7437.1	TERRAPLEN	0.722	5.74	618.4
2690.000	FIRME	2.825	5.65	7442.8	TERRAPLEN	0.725	1.45	619.9
2692.000	FIRME	2.825	5.65	7448.4	TERRAPLEN	0.727	1.45	621.3
2694.000	FIRME	2.825	5.65	7454.1	TERRAPLEN	0.729	1.46	622.8
2696.000	FIRME	2.825	5.65	7459.7	TERRAPLEN	0.731	1.46	624.3

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 12

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2698.000	FIRME	2.825	5.65	7465.4	TERRAPLEN	0.734	1.47	625.7
2700.000	FIRME	2.825	5.65	7471.0	TERRAPLEN	0.736	1.47	627.2
2702.000	FIRME	2.825	5.65	7476.7	TERRAPLEN	0.738	1.47	628.7
2720.000	FIRME	2.825	50.85	7527.5	TERRAPLEN	0.758	13.47	642.1
2740.000	FIRME	2.825	56.50	7584.0	TERRAPLEN	0.781	15.39	657.5
2760.000	FIRME	2.825	56.50	7640.5	TERRAPLEN	0.802	15.83	673.4
2780.000	FIRME	2.825	56.50	7697.0	TERRAPLEN	0.825	16.28	689.6
2800.000	FIRME	2.825	56.50	7753.5	TERRAPLEN	0.848	16.73	706.4
2820.000	FIRME	2.825	56.50	7810.0	TERRAPLEN	0.870	17.18	723.5
2826.000	FIRME	2.825	16.95	7827.0	TERRAPLEN	0.877	5.24	728.8
2828.000	FIRME	2.825	5.65	7832.6	TERRAPLEN	0.879	1.76	730.5
2830.000	FIRME	2.825	5.65	7838.3	TERRAPLEN	0.881	1.76	732.3
2832.000	FIRME	2.825	5.65	7843.9	TERRAPLEN	0.883	1.76	734.1
2834.000	FIRME	2.825	5.65	7849.6	TERRAPLEN	0.886	1.77	735.8
2836.000	FIRME	2.825	5.65	7855.2	TERRAPLEN	0.888	1.77	737.6
2838.000	FIRME	2.825	5.65	7860.9	TERRAPLEN	0.890	1.78	739.4
2840.000	FIRME	2.825	5.65	7866.5	TERRAPLEN	0.892	1.78	741.2
2842.000	FIRME	2.825	5.65	7872.2	TERRAPLEN	0.895	1.79	742.9
2844.000	FIRME	2.825	5.65	7877.8	TERRAPLEN	0.897	1.79	744.7
2846.000	FIRME	2.825	5.65	7883.5	TERRAPLEN	0.899	1.80	746.5
2848.000	FIRME	2.825	5.65	7889.1	TERRAPLEN	0.901	1.80	748.3
2850.000	FIRME	2.825	5.65	7894.8	TERRAPLEN	0.903	1.80	750.1
2852.000	FIRME	2.825	5.65	7900.4	TERRAPLEN	0.906	1.81	752.0
2854.000	FIRME	2.825	5.65	7906.1	TERRAPLEN	0.908	1.81	753.8
2860.000	FIRME	2.825	16.95	7923.0	TERRAPLEN	0.915	5.47	759.2
2880.000	FIRME	2.825	56.51	7979.5	TERRAPLEN	0.937	18.52	777.8
2900.000	FIRME	2.825	56.51	8036.0	TERRAPLEN	0.960	18.97	796.7
2920.000	FIRME	2.825	56.50	8092.5	TERRAPLEN	0.983	19.42	816.1
2940.000	FIRME	2.825	56.50	8149.0	TERRAPLEN	1.005	19.88	836.0
2960.000	FIRME	2.825	56.50	8205.5	TERRAPLEN	1.028	20.33	856.4
2980.000	FIRME	2.825	56.50	8262.0	TERRAPLEN	1.051	20.78	877.1
2982.000	FIRME	2.825	5.65	8267.7	TERRAPLEN	1.052	2.10	879.2
2984.000	FIRME	2.825	5.65	8273.3	TERRAPLEN	1.055	2.11	881.4
2986.000	FIRME	2.825	5.65	8279.0	TERRAPLEN	1.057	2.11	883.5
2988.000	FIRME	2.825	5.65	8284.6	TERRAPLEN	1.060	2.12	885.6
2990.000	FIRME	2.825	5.65	8290.3	TERRAPLEN	1.062	2.12	887.7
2992.000	FIRME	2.825	5.65	8295.9	TERRAPLEN	1.064	2.13	889.8
2994.000	FIRME	2.825	5.65	8301.6	TERRAPLEN	1.066	2.13	892.0



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 13

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2996.000	FIRME	2.825	5.65	8307.3	TERRAPLEN	1.069	2.14	894.1
2998.000	FIRME	2.825	5.65	8312.9	TERRAPLEN	1.071	2.14	896.2
3000.000	FIRME	2.825	5.65	8318.6	TERRAPLEN	1.073	2.14	898.4
3002.000	FIRME	2.825	5.65	8324.2	TERRAPLEN	1.075	2.15	900.5
3004.000	FIRME	2.825	5.65	8329.9	TERRAPLEN	1.077	2.15	902.7
3006.000	FIRME	2.825	5.65	8335.5	TERRAPLEN	1.080	2.16	904.8
3008.000	FIRME	2.825	5.65	8341.2	TERRAPLEN	1.082	2.16	907.0
3010.000	FIRME	2.825	5.65	8346.8	TERRAPLEN	1.085	2.17	909.2
3012.000	FIRME	2.825	5.65	8352.5	TERRAPLEN	1.087	2.17	911.3
3014.000	FIRME	2.825	5.65	8358.1	TERRAPLEN	1.089	2.18	913.5
3016.000	FIRME	2.825	5.65	8363.8	TERRAPLEN	1.091	2.18	915.7
3018.000	FIRME	2.825	5.65	8369.4	TERRAPLEN	1.094	2.18	917.9
3020.000	FIRME	2.825	5.65	8375.1	TERRAPLEN	1.096	2.19	920.1
3040.000	FIRME	2.825	56.50	8431.6	TERRAPLEN	1.119	22.15	942.2
3060.000	FIRME	2.825	56.51	8488.1	TERRAPLEN	1.142	22.61	964.8
3070.000	FIRME	2.825	28.25	8516.3	TERRAPLEN	1.153	11.47	976.3
3075.000	FIRME	2.825	14.13	8530.4	TERRAPLEN	1.159	5.78	982.1
3080.000	FIRME	2.825	14.13	8544.6	TERRAPLEN	1.164	5.81	987.9
3085.000	FIRME	2.825	14.13	8558.7	TERRAPLEN	1.170	5.84	993.7
3090.000	FIRME	2.825	14.13	8572.8	TERRAPLEN	1.176	5.87	999.6
3095.000	FIRME	2.825	14.13	8586.9	TERRAPLEN	1.181	5.89	1005.5
3100.000	FIRME	2.825	14.13	8601.1	TERRAPLEN	1.187	5.92	1011.4
3105.000	FIRME	2.825	14.13	8615.2	TERRAPLEN	1.193	5.95	1017.4
3110.000	FIRME	2.825	14.13	8629.3	TERRAPLEN	1.199	5.98	1023.3
3120.000	FIRME	2.825	28.25	8657.6	TERRAPLEN	1.211	12.05	1035.4
3140.000	FIRME	2.825	56.50	8714.1	TERRAPLEN	1.233	24.44	1059.8
3160.000	FIRME	2.825	56.50	8770.6	TERRAPLEN	1.256	24.89	1084.7
3180.000	FIRME	2.825	56.50	8827.1	TERRAPLEN	1.280	25.36	1110.1
3200.000	FIRME	2.825	56.50	8883.6	TERRAPLEN	1.302	25.82	1135.9
3220.000	FIRME	2.825	56.50	8940.1	TERRAPLEN	1.326	26.28	1162.2
3240.000	FIRME	2.825	56.50	8996.6	TERRAPLEN	1.349	26.74	1188.9
3260.000	FIRME	2.825	56.50	9053.1	TERRAPLEN	1.372	27.21	1216.1
3280.000	FIRME	2.825	56.50	9109.6	TERRAPLEN	1.395	27.67	1243.8
3300.000	FIRME	2.825	56.51	9166.1	TERRAPLEN	1.419	28.14	1271.9
3320.000	FIRME	2.825	56.50	9222.6	TERRAPLEN	1.442	28.61	1300.5
3340.000	FIRME	2.825	56.50	9279.1	TERRAPLEN	1.465	29.07	1329.6
3360.000	FIRME	2.825	56.51	9335.6	TERRAPLEN	1.489	29.54	1359.1
3380.000	FIRME	2.825	56.50	9392.1	TERRAPLEN	1.512	30.01	1389.1

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 14

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
3400.000	FIRME	2.825	56.50	9448.6	TERRAPLEN	1.535	30.47	1419.6
3410.000	FIRME	2.825	28.25	9476.9	TERRAPLEN	1.547	15.41	1435.0
3415.000	FIRME	2.825	14.13	9491.0	TERRAPLEN	1.553	7.75	1442.8
3420.000	FIRME	2.825	14.13	9505.1	TERRAPLEN	1.559	7.78	1450.6
3425.000	FIRME	2.825	14.13	9519.3	TERRAPLEN	1.565	7.81	1458.4
3430.000	FIRME	2.825	14.13	9533.4	TERRAPLEN	1.571	7.84	1466.2
3435.000	FIRME	2.825	14.13	9547.5	TERRAPLEN	1.577	7.87	1474.1
3440.000	FIRME	2.825	14.13	9561.6	TERRAPLEN	1.583	7.90	1482.0
3445.000	FIRME	2.825	14.13	9575.8	TERRAPLEN	1.589	7.93	1489.9
3450.000	FIRME	2.825	14.13	9589.9	TERRAPLEN	1.594	7.96	1497.9
3455.000	FIRME	2.825	14.13	9604.0	TERRAPLEN	1.600	7.99	1505.8
3460.000	FIRME	2.825	14.13	9618.1	TERRAPLEN	1.606	8.01	1513.9
3465.000	FIRME	2.825	14.13	9632.3	TERRAPLEN	1.612	8.04	1521.9
3470.000	FIRME	2.825	14.13	9646.4	TERRAPLEN	1.618	8.07	1530.0
3475.000	FIRME	2.825	14.13	9660.5	TERRAPLEN	1.624	8.10	1538.1
3480.000	FIRME	2.825	14.13	9674.6	TERRAPLEN	1.630	8.13	1546.2
3485.000	FIRME	2.825	14.13	9688.8	TERRAPLEN	1.636	8.16	1554.4
3490.000	FIRME	2.825	14.13	9702.9	TERRAPLEN	1.641	8.19	1562.6
3495.000	FIRME	2.825	14.13	9717.0	TERRAPLEN	1.647	8.22	1570.8
3500.000	FIRME	2.825	14.13	9731.2	TERRAPLEN	1.653	8.25	1579.0
3505.000	FIRME	2.825	14.13	9745.3	TERRAPLEN	1.659	8.28	1587.3
3510.000	FIRME	2.825	14.13	9759.4	TERRAPLEN	1.665	8.31	1595.6
3515.000	FIRME	2.825	14.13	9773.5	TERRAPLEN	1.671	8.34	1604.0
3520.000	FIRME	2.825	14.13	9787.7	TERRAPLEN	1.677	8.37	1612.3
3525.000	FIRME	2.825	14.13	9801.8	TERRAPLEN	1.683	8.40	1620.7
3530.000	FIRME	2.825	14.13	9815.9	TERRAPLEN	1.689	8.43	1629.2
3535.000	FIRME	2.825	14.13	9830.0	TERRAPLEN	1.694	8.46	1637.6
3540.000	FIRME	2.825	14.13	9844.2	TERRAPLEN	1.701	8.49	1646.1
3545.000	FIRME	2.825	14.13	9858.3	TERRAPLEN	1.707	8.52	1654.6
3550.000	FIRME	2.825	14.13	9872.4	TERRAPLEN	1.712	8.55	1663.2
3555.000	FIRME	2.825	14.13	9886.5	TERRAPLEN	1.718	8.58	1671.8
3560.000	FIRME	2.825	14.13	9900.7	TERRAPLEN	1.725	8.61	1680.4
3580.000	FIRME	2.825	56.51	9957.2	TERRAPLEN	1.748	34.73	1715.1
3600.000	FIRME	2.825	56.51	10013.7	TERRAPLEN	1.772	35.20	1750.3
3620.000	FIRME	2.825	56.50	10070.2	TERRAPLEN	1.796	35.68	1786.0
3640.000	FIRME	2.825	56.50	10126.7	TERRAPLEN	1.820	36.16	1822.1
3660.000	FIRME	2.825	56.50	10183.2	TERRAPLEN	1.844	36.64	1858.8
3680.000	FIRME	2.825	56.50	10239.7	TERRAPLEN	1.868	37.11	1895.9



Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 15

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

PERFIL ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL.
3690.000	FIRME	2.825	28.25	10267.9	TERRAPLEN	1.879	18.74	1914.6
3700.000	FIRME	2.825	28.25	10296.2	TERRAPLEN	1.892	18.86	1933.5
3710.000	FIRME	2.825	28.25	10324.4	TERRAPLEN	1.904	18.98	1952.5
3720.000	FIRME	2.825	28.25	10352.7	TERRAPLEN	1.916	19.10	1971.6
3730.000	FIRME	2.825	28.25	10380.9	TERRAPLEN	1.928	19.22	1990.8
3740.000	FIRME	2.825	28.25	10409.2	TERRAPLEN	1.940	19.34	2010.1
3750.000	FIRME	2.825	28.25	10437.5	TERRAPLEN	1.952	19.46	2029.6
3760.000	FIRME	2.825	28.25	10465.7	TERRAPLEN	1.964	19.58	2049.2
3770.000	FIRME	2.825	28.25	10494.0	TERRAPLEN	1.976	19.70	2068.9
3780.000	FIRME	2.825	28.25	10522.2	TERRAPLEN	1.988	19.82	2088.7
3790.000	FIRME	2.825	28.25	10550.5	TERRAPLEN	2.000	19.94	2108.6
3800.000	FIRME	2.825	28.25	10578.7	TERRAPLEN	2.012	20.06	2128.7
3810.000	FIRME	2.825	28.25	10607.0	TERRAPLEN	2.024	20.18	2148.9
3820.000	FIRME	2.825	28.25	10635.2	TERRAPLEN	2.037	20.30	2169.2
3830.000	FIRME	2.825	28.25	10663.5	TERRAPLEN	2.049	20.43	2189.6
3840.000	FIRME	2.825	28.25	10691.7	TERRAPLEN	2.060	20.54	2210.1
3850.000	FIRME	2.825	28.25	10720.0	TERRAPLEN	2.073	20.67	2230.8
3860.000	FIRME	2.825	28.25	10748.2	TERRAPLEN	2.085	20.79	2251.6
3870.000	FIRME	2.825	28.25	10776.5	TERRAPLEN	2.097	20.91	2272.5
3880.000	FIRME	2.825	28.25	10804.7	TERRAPLEN	2.109	21.03	2293.5
3890.000	FIRME	2.825	28.25	10833.0	TERRAPLEN	2.121	21.15	2314.7
3900.000	FIRME	2.825	28.25	10861.2	TERRAPLEN	2.133	21.27	2336.0
3910.000	FIRME	2.825	28.25	10889.5	TERRAPLEN	2.146	21.40	2357.4
3920.000	FIRME	2.825	28.25	10917.7	TERRAPLEN	2.158	21.52	2378.9
3930.000	FIRME	2.825	28.25	10946.0	TERRAPLEN	2.170	21.64	2400.5
3940.000	FIRME	2.825	28.25	10974.2	TERRAPLEN	2.183	21.76	2422.3
3950.000	FIRME	2.825	28.25	11002.5	TERRAPLEN	2.195	21.89	2444.2
3960.000	FIRME	2.825	28.25	11030.7	TERRAPLEN	2.207	22.01	2466.2
3970.000	FIRME	2.825	28.25	11059.0	TERRAPLEN	2.219	22.13	2488.3
3980.000	FIRME	2.825	28.25	11087.2	TERRAPLEN	2.231	22.25	2510.6
3990.000	FIRME	2.825	28.25	11115.5	TERRAPLEN	2.244	22.38	2532.9
4000.000	FIRME	2.825	28.25	11143.8	TERRAPLEN	2.256	22.50	2555.4
4010.000	FIRME	2.825	28.25	11172.0	TERRAPLEN	2.268	22.62	2578.1
4015.815	FIRME	2.825	16.43	11188.4	TERRAPLEN	2.276	13.21	2591.3

Istram V.12.02.02.08 EDUCACIONAL 2000

pagina 16

PROYECTO :

EJE: 10: Alternativa 3. Eje 2

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	11188.4
D TIERRA	3157.3
TERRAPLEN	2591.3



ANEJO 11. Urbanismo

1. Clasificación urbanística de las parcelas donde se proyecta el paseo y carril bici.

Apéndice 1. Planos



1. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LAS PARCELAS POR DONDE SE PROYECTA EL PASEO Y CARRIL BICI EN EL LAGO DE AS PONTES.

En el municipio de As Pontes el planeamiento urbanístico se rige por las Normas Subsidiarias del Planeamiento (en adelante NNSS) que fueron aprobadas definitivamente el 9 de diciembre de 1985. Dicha normativa no está adaptada a la Ley del Suelo de Galicia, la anterior 9/200 y la actual 2/2016, por lo que las categorías relativas al régimen del suelo que se define en las NNSS se han de interpretar conforme a las de la Ley del Suelo vigente.

En lo que respecta al ámbito por el que se proyecta el Paseo y Carril Bici, tres de las parcelas catastrales se encuentran dentro de la zona de la mina explotada por ENDESA, la cual es anterior a la entrada en vigor de las NNSS y tiene la clasificación de Suelo No Urbanizable de Uso Minero y otra, se encuentra dentro del Suelo Industria Urbana de As Pontes de Uso industrial (Artículo 10.2.2.5), lo que se resume a continuación con la siguiente clasificación urbanística:

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Suelo (NNSS)	Suelo (Ley 2/2016)
15071A045000010000YZ	45	1	Suelo No Urbanizable de uso minero	Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras
15071A028010240000YF	28	1024	Suelo Urbano	Suelo Urbano
15071A045000300000YH	45	5	Suelo No Urbanizable de uso minero	Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras
15071A045000500000YA	45	3	Suelo No Urbanizable de uso minero	Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras

El uso de paseo y carril Bici se puede considerar urbanísticamente como uso dotacional público o equipamiento, y este uso no está prohibido por las NNSS (artículo 10.2.2.6) y la Ley 2/2016 (Artículo 35. Apartados c, d).



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Autor del proyecto:

ALBA LOSADA DURÁN

Firma autor:

Alba Losada Durán

Título del proyecto:

Paseo y carril bici en el lago de As Pontes

Designación del plano:

Plano urbanístico Polígono 28
Parcela 1024
(As Pontes)

Escala:

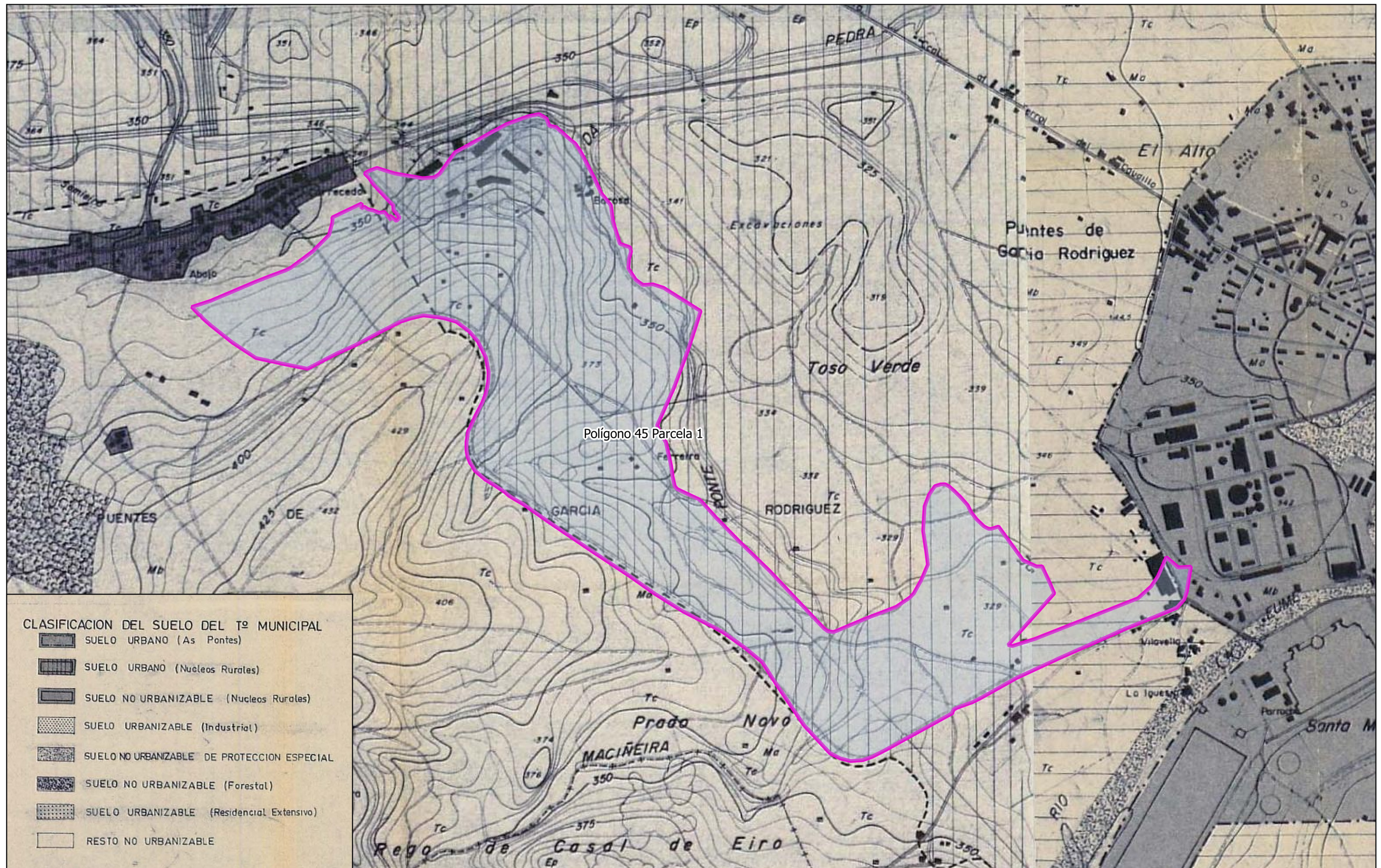
1:10.000



Nº de plano

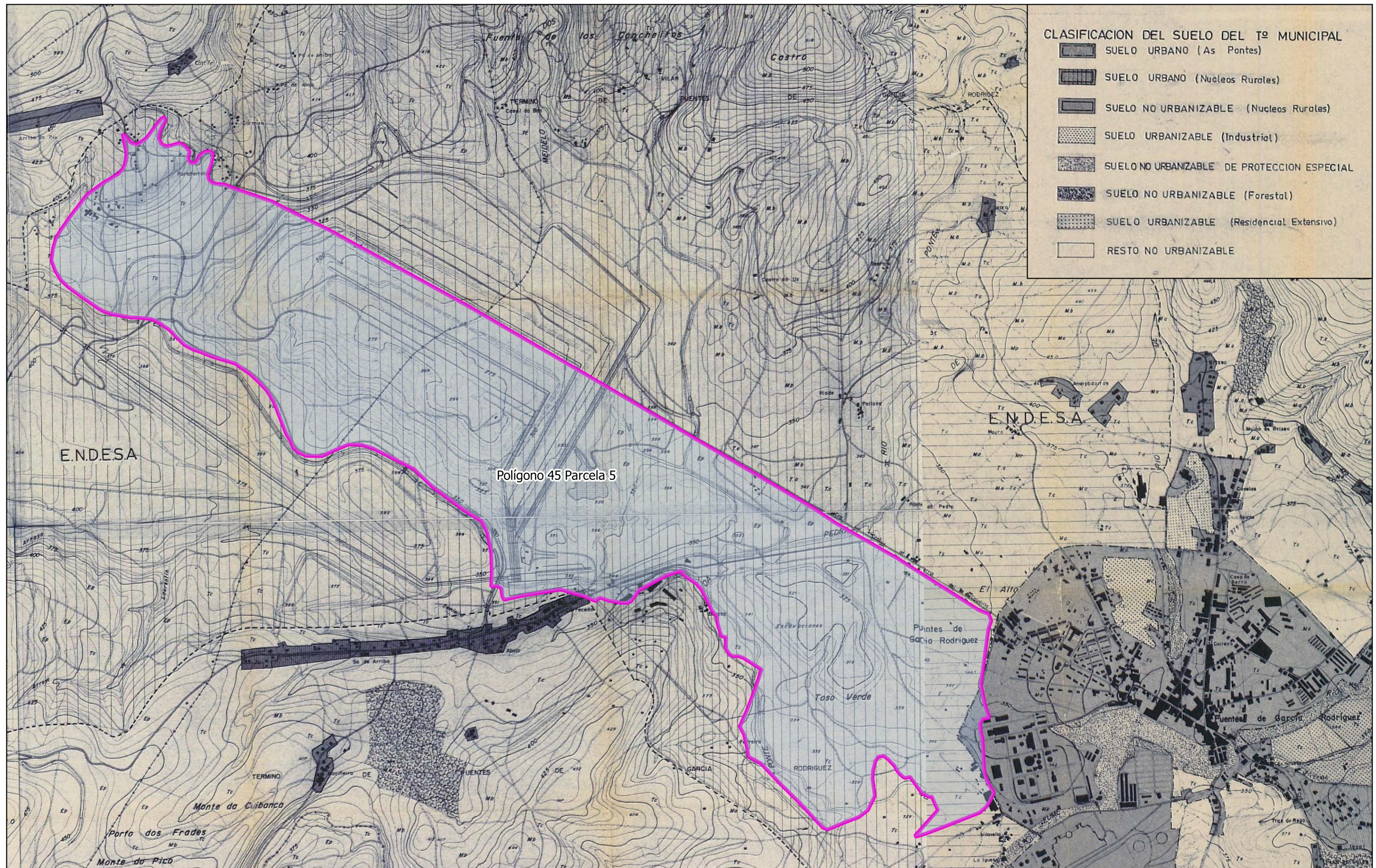
Hoja:



Fecha:

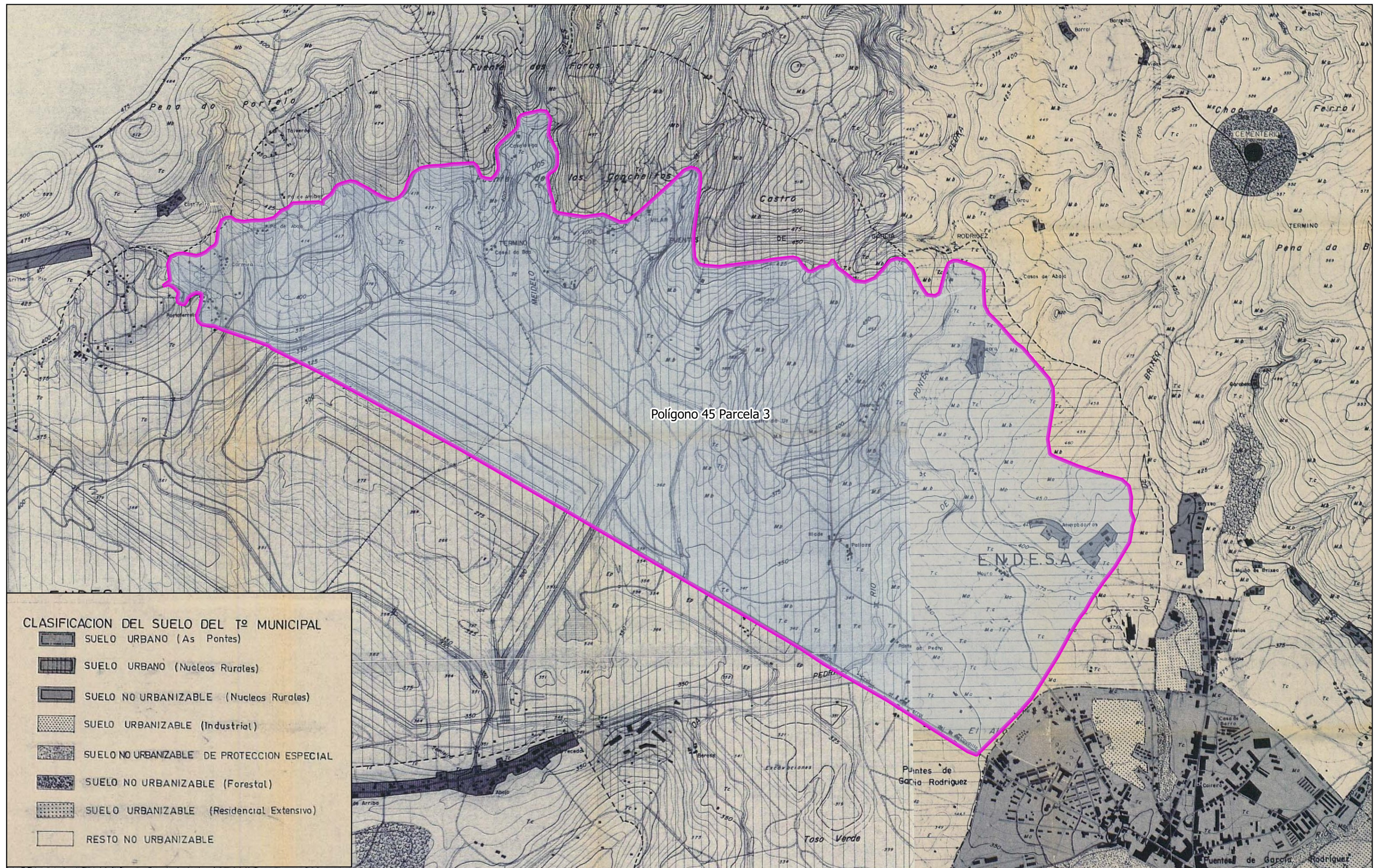
Junio 2016





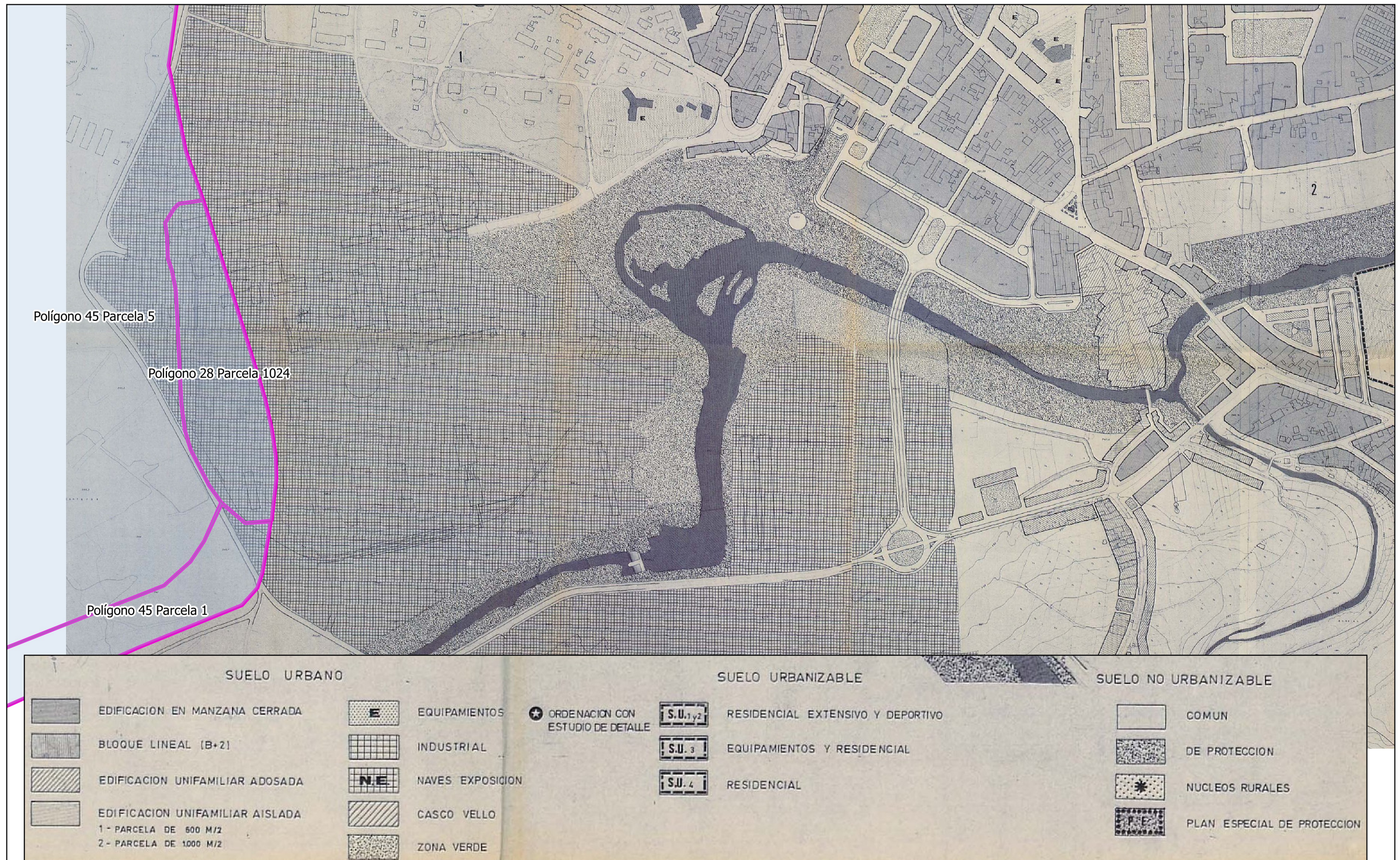
	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma autor: 	Titulo del proyecto: Paseo y carril bici en el lago de As Pontes	Designación del plano: Plano urbanístico Polígono 45 Parcela 1 (As Pontes)	Escala: 1:10.000	Nº de plano	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	





	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma autor: 	Título del proyecto: Paseo y carril bici en el lago de As Pontes	Designación del plano: Plano urbanístico Polígono 45 Parcela 3 (As Pontes)	Escala: 1:20.000	Nº de plano	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	



	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma autor: 	Título del proyecto: Paseo y carril bici en el lago de As Pontes	Designación del plano: Plano urbanístico Polígono 45 Parcela 5 (As Pontes)	Escala: 1:20.000	Nº de plano	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	



	Autor del proyecto: ALBA LOSADA DURÁN	Firma autor: 	Título del proyecto: Paseo y carril bici en el lago de As Pontes	Designación del plano: Plano urbanístico de Núcleo Urbano (As Pontes)	Escala: 1:5.000	Nº de plano	Fecha: Junio 2016
						Hoja:	



Anejo 12. Expropiaciones

1. Introducción

2. Expropiaciones

Apéndice 1. Planos



1. INTRODUCCIÓN.

La finalidad del presente anejo es la de analizar los terrenos que deberán ser expropiados para poder llevar a cabo la ejecución de la obra proyectada.

2. EXPROPIACIONES.

La actuación prevista se enmarca por completo en terrenos que en la actualidad son propiedad de ENDESA.

Una vez finalizadas las labores de explotación y retiradas las instalaciones de las inmediaciones del Lago, la superficie ocupada por la lámina de agua, junto con la correspondiente zona de servidumbre, pasarán a dominio público.

Parte de la actuación se desarrolla, por lo tanto, en futuros territorios de dominio público, y parte en territorios cuya propiedad futura no está clara a día de hoy: Concello de As Pontes, Augas de Galicia, ENDESA, etc.

Tampoco está claro el valor unitario del terreno en cuestión, debido al cambio de de usos que se va a producir.

En todo caso, en la elaboración del presente anteproyecto, se ha partido de la base de que los terrenos sobre los que se desarrolla la obra ya han sido expropiados por la administración competente, no realizándose, en consecuencia, valoración alguna al respecto.



Apéndice 1. Planos



MINISTERIO
DE HACIENDA
Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica
del Catastro

Provincia de A CORUÑA
Municipio de PONTES GARCIA RODRIGUEZ AS
Coordenadas U.T.M. Huso: 29 ETRS89

ESCALA 1:20,000

500m 0 500 1000m



[587,840 ; 4,812,356]

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 15071A04500001

[592,640 ; 4,812,356]



[587,840 ; 4,809,756]

[592,640 ; 4,809,756]



MINISTERIO
DE HACIENDA
Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Provincia de A CORUÑA
Municipio de PONTES GARCIA RODRIGUEZ AS
Coordenadas U.T.M. Huso: 29 ETRS89

ESCALA 1:40,000

1000m 0 1000 2000m



[584,885 ; 4,816,200]

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 15071A04500003

[594,485 ; 4,816,200]



[584,885 ; 4,811,000]

[594,485 ; 4,811,000]



MINISTERIO
DE HACIENDA
Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica
del Catastro

Provincia de A CORUÑA
Municipio de PONTES GARCIA RODRIGUEZ AS

Coordenadas U.T.M. Huso: 29 ETRS89

ESCALA 1:50,000

1000m 0 1000 2000m



[582,892 ; 4,815,782]

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 15071A04500005

[594,892 ; 4,815,782]



[582,892 ; 4,809,282]

[594,892 ; 4,809,282]